Führer ins Reich
der
Kryptogamen.

Für Lehrer und Schüler.

Von

Hermann Wagner.

IV.
Die Algen
und
Armleuchter-Gewächse,

dargestellt durch 25 Arten derselben.

Vierte umgearbeitete Auflage.

Bielefeld.

Verlag von A. Helmich.

1877.

Erklärung der Abbildungen.

1. Gemeines Zirkelstäbchen. **Meridion circulare.** a. Viele derselben sind zu einem scheibenförmigen Ganzen vereinigt, so daß man nur ihre Nebenseiten sieht. b. Ein einzelnes Stäbchen von der Hauptseite aus gesehen. 250fach vergrößert.
2. An einem Algenfaden sind eine Anzahl Diatomeen (**Diatoma vulgaris**) zu einem Kettchen vereinigt. a. die Nebenseiten sind sichtbar, b. die Hauptseite eines einzelnen Stäbchens. 250fach vergrößert.
3. Das gemeine Brechband (**Fragularia capucina**); a. mehrere Stäbchen zu einem Bande vereinigt und nur ihre Nebenseiten sichtbar; b. ein einzelnes derselben von der Hauptseite aus gesehen. 250fach vergrößert.
4. Ein Stück vom Nostoc, 250fach vergrößert. Im Innern sieht man die perlschnurähnlichen Gonidien.
5. Ein Stück von einem Faden von **Utothrix zonata.** Der Faden ist aus Zellen zusammengesetzt. Mehrere Zellen sind bereits entleert; a. und c. sind im Entlassen ihrer Schwärmsporen begriffen. b. eine Schwärmspore, welche in der Zelle stecken geblieben ist und dort gekeimt hat, x. und y. die Schwärmsporen im Moment ihres Austritts.
6. Ausgetretene Schwärmsporen derselben Alge, x. der Zellenkern der Mutterzelle, welcher mit heraustritt; die Pfeile bezeichnen die Drehungsrichtung der Sporen.
7. Schwärmsporen durch Jodlösung unbeweglich geworden; die 3 Wimpern und bei d. die bereits entstandene Zellstoffhülle sichtbar.
8. Eine Schwärmspore 1000fach vergrößert, mit Jodlösung betupft; die Zellstoffhülle ist noch nicht vorhanden. Die weiter unten abgezeichneten Schwärmsporen von a bis i sind im Keimen begriffen.

9. Endzelle des Fadens einer Spirogyra; 400fach vergrößert und mit Chlorzinkjodlösung behandelt: a. der Primordialschlauch, b. der Chlorophyllschlauch. 400fach vergrößert.
10. Zellen eines vollständig entwickelten Fadens derselben Spirogyra; aus dem Chlorophyllschlauch ist das Chlorophyllband vollständig entstanden; in letzterem liegen die fraglichen Kugeln; x. der Raum zwischen Zellwand und Chlorophyllband.
11. Zellen zweier in der Copulation begriffener Fäden unter Jod und Schwefelsäure. a. der für die Copulation bestimmte Auswuchs der Zelle; b. die neuentstandende ruhende Spore, schon mit einer Zellstoffhülle versehen. 400fach vergrößert.
12. Ein Zweiglein eines Armleuchters etwas vergrößert; a. sind die Antheridien-Kügelchen; b. die Sporenfrüchte mit ihren gestreiften Hüllen und 5theiligen Kronen.
13. Eine einzelne solche Frucht vergrößert, noch innerhalb ihrer Hülle.
14. Eine desgleichen ohne Hülle.
15. Eine Antheridie des Armleuchters vergrößert.
16. Dieselbe zersprungen.
17. Ein einzelnes Häufchen der Antheridienfäden.
18. Fossile Armleuchterfrucht (**Chara Lemani. Brogn.**) von der Seite gesehen.
19. Dieselbe von oben.
20. Eine Zelle des Armleuchters, um die Strömung der Saftkügelchen innerhalb derselben zu versinnlichen.
21. Spiralig gewundene Zellen (Spermatozoiden), welche in den Fäden der Antheridien zusammengerollt lagen und, nachdem sie herausgetreten sind, sich lebhaft im Wasser bewegen.

Die Algen.

Der Algensammler folgt bei seinen Ausgängen dem Wasser wie ein Müllerbursch. Er wandert entlang an den Wasserlachen des Gebietes, durch die feuchten Konzertsäle der Frösche, späht an der klappernden Mühle und dem schäumenden Wasserfall, sucht unter der Traufe der Dächer und in den Schmutzwinkeln der Städte und Dörfer. Den Weiher und den Landsee durchforscht er im leichten Kahn und entnimmt selbst von ihrem Grunde seine Beute mittelst des langgestielten Rechens oder des Schöpfnetzes. Werden Teiche abgelassen oder durch die Fischer gereinigt, so bietet sich ihm nicht selten reiche Beute. Die Felsenriffe, an denen der Strom braust, sind ihm bekannt, die Pfähle des Ufers hat er sämmtlich sorgsam gemustert und schließlich zieht ihn eine mächtige, unwiderstehliche Sehnsucht dorthin, wohin jeder Tropfen des geliebten Wassers rastlos eilt, — zur Mutter der Erde, zum endlosen Meere. Dort, wo das Gefühl der Unermeßlichkeit erdrückend und erhebend zugleich die Seele des Sterblichen erfaßt und mit Gedanken an die Ewigkeit und den Unnennbaren befruchtet — dort wandelt er schweigsam an der schlammigen Bucht vorbei, auf der schwarze Flocken einen düstern Teppich weben, folgt am Felsengestade der zurückweichenden Flut und füllt seine Kapsel mit den Kindern der Flora und des Neptun. Hier blieb ein braungefärbter Tang an dem Steinblocke zurück,

dort ein prächtiges Porphyrblatt in der Vertiefung, — ein Gabeltang hat sich fest an das Granitstück geklammert, welches die Salzflut noch überströmt. Bis an die Kniee watet der Begeisterte den fliehenden Wassern nach, späțet und forscht und reichliche Beute lohnet seine Mühe. Erst die drohende Rückkehr der Flut mahnt ihn zur Flucht. Der Fischer zieht ihm mit seinen Netzen aus den Tiefen des Meeres mancherlei schöne Gestalten herauf ans Tageslicht, — der rasende Sturm, vor dem der Schiffer bebt und der berechnende Kaufmann zittert, — wirft dem Botaniker groß-müthig reiche Schätze ans Land! Die Leichname der Pflanzen, welche den Strand bedecken, sind von Ansehen so lieblich, ihr Tod ist so sanft, daß sie mit ihren prächtigen Farben und ihren unveränderten Formen selbst noch nach Jahren im Herbarium das Leben erheucheln!

Bei unsern Ausgängen zum Algensammeln versehen wir unsere Kapseln mit einer Anzahl Papierchen, um die mancherlei Algen in dieselben aufzunehmen und jede besonders vorläufig einzuwickeln, und nehmen vielleicht auch einige weithalsige Gläschen mit gutschließenden Propfen mit, um besonders kleine und sehr schleimige Formen sammt einem Theile Wasser, in dem sie schwimmen, aufzufassen, ohne sie zu verlieren. Sehr vortheilhaft erweist sich ein kleiner Hamen mit einigen vorstehenden Drahtspitzen, den wir an Ort und Stelle an unsern Stock stecken können, um solche Algen, die weiter vom Ufer entfernt schwimmen, oder auf dem Grunde des Wassers angewachsen sind, auffangen zu können. Nur bei den größeren Sorten der Meerestange und bei den größeren Armleuchterarten wird es dem Sammler möglich sein, sofort mit bloßem Auge zu erkennen, welche Art er vor sich hat. Bei den meisten andern dagegen ist selbst die Lupe nicht zureichend, sondern

ein gutes Mikroskop unabweisbares Erforderniß. Die neueren Erfindungen haben auch dem Algenfreund mancherlei kostbare Hülfsmittel geboten. So hat man die winzigen kieselschaligen Diatomeen bei 900facher Vergrößerung mit Hülfe der Camera lucida gezeichnet, dann photographisch auf 600fache Vergrößerung zurückgeführt und diese Abbildungen vervielfältigt. Auf diese Weise ist es möglich geworden, den Bau ihrer Kieselpanzer zu studiren.

Um die erwähnten Diatomeen aufzubewahren, bringt man sie auf kleine Glastäfelchen oder Glimmerblättchen, läßt sie darauf eintrocknen und fügt sie, in Papierbriefchen eingeschlagen, der Sammlung ein. Bei den meisten Schleimalgen und Fadenalgen genügt es, wenn man sie in einem Becken mit Wasser auf untergetauchtem, weißen Papier ausbreitet, letzteres dann vorsichtig herausnimmt und trocknen läßt. Sie sehen häufig dann nicht wie körperhafte Pflanzen aus, sondern wie zartgetuschte Gemälde. Besonders prachtvoll präsentiren sich die scharlachrothen und purpurnen Florideen des Meeres. In den meisten Seebädern findet man Sammlungen von solchen käuflich ausgeboten.

Die Oscillatorien legt man auf befeuchtete Papierstückchen und begießt sie einige mal mit lauem Wasser. Sie wachsen dann auf dem Papier weiter und treiben ihre tiefgrünen, blauen oder sonst lebhaft gefärbten Strahlen wie kleine Sonnen nach allen Seiten. Zuletzt läßt man sie eintrocknen und ebnet das Papier durch gelinde Beschwerung. Die dem Meere entnommenen größeren Tange spült der Sammler gehörig mit Süßwasser aus, bevor er sie für seine Sammlung trocknet. Ohne diese Vorsicht bleibt ein Theil des Seesalzes in ihnen zurück; in Folge dessen ziehen sie Feuchtigkeit an, schimmeln und verderben.

Mehr Schwierigkeit macht es dem Algensammler heut-

zutage, seine eingetragenen Schätze zu ordnen. Ehedem begnügte man sich damit, die erbeuteten Pflanzen unter dem Mikroskop zu betrachten, ihre Form zu beschreiben, darnach die Arten zu benennen und zu Gattungen und Familien zusammen zu stellen. Die eingehendern Forschungen der Neuzeit haben jedoch gezeigt, daß viele Algen je nach den Umständen in ganz verschiedenen Formen auftreten, von denen manche sich sogar in besonderer Weise fortpflanzen. Bei manchen findet ein regelmäßiger Generationswechsel statt und zahlreiche Arten älterer Werke, die man sogar unter verschiedene Familien vertheilte, haben sich als Entwicklungsstufen ein und derselben Art ergeben. Die alten Systeme der Algenkunde sind deshalb nicht mehr genügend. Leider ist aber die Forschung noch nicht lange genug auf dem eingeschlagenen Wege gewandelt. Erst wenn alle Entwickelungsstufen und Formenwandelungen sämmtlicher Algenarten hinreichend bekannt sind, wird es möglich sein, ein völlig genügendes System aufzustellen.

Es ergiebt sich aus Obigem, daß es für den, welcher ernster und eingehender sich mit dem Kennenlernen der Algen beschäftigen will, nicht genügend ist, die eingesammelten Formen zu betrachten und aufzubewahren. Es drängt sich ihm die Nothwendigkeit auf, die Entwickelung derselben zu verfolgen, deshalb, wenn irgend möglich, seine Lieblinge im Aquarium zu pflegen, oder sie zu den verschiedensten Jahrenzeiten von ihrem natürlichen Standorte zu entnehmen, um ihren Verwandelungen nachspähen zu können. Gerade hierin liegt aber auch ein mächtiger Reiz für den Naturfreund, den das bloße Betrachten der fertigen Formen durchaus nicht in demselben Grade gewährt.

1. Fragilaria capucina. Lyngby.

Gemeines Brechband. Bruchstäbchen. Figur 3.

Ein Wassergraben zieht sich längs dem Wege hin. Die Sonne destillirt in ihrem großen Laboratorium gar Mancherlei aus dem rasenumgrünten Wasser. Bräunlichgrüne Schaumblasen steigen vom Grunde empor und sammeln sich an der Oberfläche zu unansehnlichen Häufchen. Stets war den Dichtern und Nichtdichtern solch eine trübe Pfütze ein beliebtes Bild, um etwas Verächtliches, Ekles zu bezeichnen, dem aufmerksamen Naturforscher ist sie ein reicher Fundort von Freude und ein Born reiner, klarer Erkenntniß.

Eines jener schwimmenden Häufchen fangen wir vorsichtig mit der Hand auf und schütten es in unser Gläschen, oder wir bergen es in einem Papierbriefchen. Hier im Freien erkennen wir nimmer, was wir eigentlich fanden. Ist es Staub, den der Wind vom Wege aus in das Wasser des Grabens hineinwehete, ist es irgend eine organische Masse, welche verwesend sich blähet und in ihre elementaren Bestandtheile auflöst? Wir eilen zurück zum Zimmer, um mit Hülfe des Mikroskops unsern Schatz näher zu untersuchen. Wir öffnen erwartungsvoll das geheimnißreiche Papier, noch sehen wir nur Schmutz, höchstens ein zappelndes Würmchen, das sich ängstlich dem eintrocknenden Häufchen entwindet. Jetzt bringen wir ein Tröpfchen Wasser auf ein reines Glasplättchen, dann mit der Spitze eines Federmessers etwas von unserm Funde. Wir legen das Täfelchen auf den Objektträger des Mikroskops, stellen das Vergrößerungsglas zunächst möglichst tief, nahe an den zu untersuchenden Gegenstand und entfernen es dann mit Hülfe der Schraube so weit, daß wir letzteren deutlich erkennen. Was dem bloßen Auge ein formloser Schleim erschien, zeigt sich jetzt regelmäßig gestaltet! Was uns ein Ergebniß des Todes dünkte, erweist sich voll Leben und Schönheit. Der Wassertropfen ist zu einem kleinen Teich geworden, über den die Hand eines Zauberers äußerst zierliche Brücken von einem Ende zum andern spannte. Es sind die niedlichen Bänder einer Alge, des „Brechbandes“,

(Figur 3) die vor uns liegen. Sie erscheinen klar und durchsichtig, wie aus zartem Glas gearbeitet; in ihrem Innern sind sie gelblich gefärbt. In Wirklichkeit ist jedes Bändchen nur etwa 1/16 Millimeter breit, das Vergrößerungsglas zeigt es uns ziemlich von der Breite eines Fingers. Jedes dieser Bändchen ist aus vielen rechteckigen Körperchen zusammengesetzt, wie sie uns Figur 3 a zeigt. Ein einzelnes dieser Körperchen ist eine einzellige Alge, ein Brechstäbchen, zur Abtheilung der kieselschaligen Diatomeen (Bacillarien) gehörig. Jedes einzelne dieser Pflänzchen besitzt vier Seiten. Die Flächen, welche uns sichtbar sind, sobald mehrere solcher Zellen sich zu einem Bändchen vereinigt haben, pflegt man Nebenseiten zu nennen (Figur 3 a.). In jeder Nebenseite erscheinen zwei zierliche Längsstreifen, die an beiden Enden mit einem Knoten verbunden sind. Diejenigen schmalen Seiten, mit denen die einzelnen Brechstäbchen sich an ihre Nachbarn anlegen, (Figur 3 b.) nennt man die Hauptseiten. Dieselbigen erscheinen bei unserer vorliegenden Art schmallanzettförmig und an beiden Enden zugespitzt. Bei vorgerückterem Alter zerfallen die Bändchen in ihre einzelnen Stückchen, deren jedes dann wieder die Fähigkeit besitzt, durch Theilung die Bildung eines neuen Bändchens zu veranlassen. Der gelbliche Farbstoff des Zelleninhaltes des Brechstäbchens und der andern Diatomeen wird Diatomin genannt und als Stellvertreter das Blattgrün (Chlorophyll betrachtet. Mittelst des Spektroskops untersucht, zeigt es genau dasselbe Spektrum wie das Blattgrün und bestätigt die pflanzliche Natur der Diatomeen. Da viele Arten dieser Familie eigenthümlich zitternde oder ruckweise Bewegungen zeigen, so rechnete man sie früher zu den Thieren. Höchst wahrscheinlich wird durch das Diatomin die aufgenommene Kohlensäure unter Beihülfe des Lichtes zerlegt und freier Sauerstoff ausgeschieden, wie solches in andern Pflanzen durch das Blattgrün geschieht.

Das gemeine Brechband findet sich eben so gut in den Sumpfgräben und Teichen ganz Europas, als auch in denen Afrikas, Amerikas und Asiens.

---

2. Meridion circulare. Kützing.

Gemeines Zirkelstäbchen. Kreisplatte. Figur 1.

Ein Kieselblock ruht, von Gras umwogt, an einem hellen, kleinen Quell. Da, wo am Grunde des Steines die kühlen Wellen am stärksten plätschern, bemerken wir schönbraune Fleckchen, glänzend gallertartig. Das Mikroskop zeigt jedes dieser linsengroßen Häufchen bestehend aus einer Unzahl wunderniedlicher organischer Wesen, die zu der einfachsten Familie der Algen gehören. Denke dir ein ganz flaches, sehr dünnes Tellerchen aus Glas, von dessen durchbrochener Mitte nach allen Seiten regelmäßige feine Streifen zu dem Rande führen, jedes Streifchen wieder mit noch feinern Querstrichelchen links und rechts geschmückt. Der äußere Rand des Tellerchens erscheint höchst regelmäßig schwach gekerbt, jeder Kerbzahn mit zwei kleinen, punktförmigen Oeffnungen versehen, dabei sind die kleinen Tellerchen kristallhell, die Streifchen erscheinen sanft gelb und gewähren dem Ganzen ein bezauberndes Ansehen. Sämmtliche Körperchen, die der Botaniker „Kreisplättchen“ nennt, sind in eine bräunlichgelbliche klare Gallert gelagert, und erst ihre Menge verleiht dem Ganzen die vorhinbemerkte tiefbraune Färbung. Außer den eben beschriebenen kreisrunden, telleräh nlichen Gestalten (Fig. 1) treffen wir in dem Häufchen noch öfter solche, bei denen Stückchen herausgebrochen scheinen, ja eine nicht geringe Anzahl der einzelnen, schmalen, keilförmigen Zellen (Frusteln) sind noch ohne Gesellschaft zerstreut zwischen ihnen. Bei diesen glückt es uns auch die schmale Hauptseite (Fig. 1 b.) zu sehen, welche ebenfalls keilförmig und mit Querstreifen versehen ist. Wir finden diese einzelnen Stäbchen, deren eines $^1/_{60}$ bis $^1/_{18}$ Millimeter breit ist, mit den Hauptseiten vereinigt, so daß sie uns dann nur die Nebenseiten zeigen. So sind sie zu 2, 3, 4 und vielen aneinander geheftet, bis sie den Kreis vollenden, ja nicht selten bleiben sie selbst hierbei noch nicht stehen, sondern formen eine spirale Windung, etwa wie ein Stückchen von der Windung einer Schraube.

Sobald wir ein Spähnchen Holz in die Flammen des Lampenlichtes halten, verbrennt es und nur ein unansehnlich zartes Restchen von Asche bleibt zurück, dem man es nicht gut mehr ansehen kann, von welchem Baume es stammt. Bringen wir dagegen eine Anzahl der kleinen Kreisplatten auf ein Blättchen Glimmer und halten dieses mit der Zange in die Glut, so wird nur jener bräunlichgelbe Schleim verzehrt und der Wassertropfen, der die Pflänzchen trägt, verdunstet — sie selbst aber bleiben unzerstört zurück mit ihrer ganzen Schönheit. Nur sobald wir etwas Pottasche oder Sodasalz hinzuthun, werden sämmtliche Körperchen zu einer winzigen Glasperle zusammenschmelzen. Wenn wir vorhin die Kreisplättchen mit Glastellerchen verglichen, haben wir also nur eben die reine Wahrheit gesagt, denn jede der Zellen hat vier feine Wände von klarem Glas. Wir wissen, daß der Fabrikant sein Glas aus Kieselerde, aus geschmolznem Quarz, darstellt, — aus derselben Kieselerde baut sich das winzige Pflänzchen auch sein Haus. Der alte Felsenblock, von Luft und Sonne, Wind und Regen angegriffen, verwittert, seine Oberfläche löst sich allmälig auf und jedes Tröpfchen Wasser, das im Bächlein rollt, entführt ihm eine kleine Menge, ein Zehntausendstel vom Gewicht des Tropfens, seiner Kieselerde. Jeder Quell enthält aufgelöste Kieselerde. 33,000 Tropfen Wasser müssen von dem kleinen Pflänzchen aufgesogen werden, ehe es im Stande ist, die erforderliche Menge der Kieselerde zu erlangen, um seine feste Hülle darzustellen. Die ganze Zahl der Pflänzchen, die „kieselschaligen Diatomeen", deren man an 800 bereits kennen gelernt hat, können nur entstehen, wenn der Kieselstein als solcher vergeht. Die Zellenhaut jedes einzelnen dieser kleinsten Pflänzchen besteht aus zwei Schalenstücken, die mit den freien Rändern übereinander greifen und durch Zellstoff (Cellulose) mit einander verbunden sind. Kocht man die Kieselpanzer mit Salpetersäure und etwas chlorsaurem Kali, so wird der Zellstoff aufgelöst und der Panzer zerfällt in seine einzelnen Schalen.

---

3. Diatoma vulgare. Kützing.

Gemeines Theilstäbchen. Kettenstäbchen. Fig. 2.

Eine Fingernagelbreite, ein Centimeter, ist noch so leidlich groß, theile den Centimeter in 10 Theile, du findest den Millimeter schon winzig, du müßtest denselben aber noch in 72 bis 92 Theile zerlegen, wenn du die Größe des gemeinen Theilstäbchen erhalten wolltest.

Es verlangt der Dichter wohl zu Zeiten nach jungfräulichen Wäldern, die noch nie des Menschen Hand beschädigte, nie sein Zerstörung bringender Fuß betrat! Freund, wenn du solchen Wunsch im Herzen hegest, so wende dich an's Mikroskop. Du bedarfst bloß des veränderten Maaßstabes und deine Sehnsucht ist gestillt! Das Mikroskop ist der Zauberstab, der dir die Pfütze zum Weltmeere umschafft: „ein Wasserwald" liegt vor dir! Fein zertheilte Confervenfäden bilden das Laubgewirr, Infusorien und Insektenlarven rudern — jetzt spielend, jetzt sich bekämpfend zwischen schlanken Stämmen und von Ast zu Ast, von Zweig zu Zweig schlingt sich ein zahlloses Geflecht von kleinen Kettchen! Bräunlichklar von Farbe heften sich Tausende von viereckigen länglichen Täfelchen zickzackförmig mit den Enden aneinander. Ein kleines Knötchen glasheller Gelinsubstanz ermöglicht die Verbindung. Hier schwingen sich die Kettenbänder in sanften Bogen, wie die Gehänge eines Prachtkronleuchters von einem Arm der Wasserpflanze zu dem andern, dort hängen sie, im Wasser lose flutend, frei herab! Der Rand der einzelnen rechteckigen Glieder, aus denen die Kettchen bestehen, ist zart gestreift, so daß 8—9 Strichlein auf den hundertsten Theil einer Linie kommen.

Und wünschest du ein üppiges Wachsthum im Urwald des süßen Wassers — siehe hier ist eine Fruchtbarkeit, die jene der Tropenwälder weit übertrifft! In der zierlichen Zelle der Diatomeen bildet sich eine Scheidewand, erst gallertig, dann fest und nur wenig Stunden währt es, so theilt sich das Pflänzchen in zwei Hälften. Statt des einen, das nun verschwunden ist, ohne gestorben zu

sein, sind zwei vorhanden, welche nach kurzer Frist denselben Vorgang wiederholen. Bei dieser gewöhnlichen Fortpflanzung der Theilstäbchen und ihrer Verwandten durch einfache Zellentheilung, entstehen aus jeder Zelle zwei Individuen, von denen das eine der Mutterzelle an Größe gleich ist, das andere aber stets kleiner bleibt. Dasselbe Verhältniß wiederholt sich bei jeder folgenden Theilung. Dadurch werden die neuen Theilstäbchen immer kleiner und kleiner, die Kolonie „kommt herunter" und würde sich, wenn das so fort ginge, zuletzt natürlich in Nichts auflösen, wenn nicht eine Verjüngung derselben einträte. Die Art, wie dies geschieht, ist jedoch mehrfach verschieden. Die einfachste Weise ist die, daß die Endzelle ihre Schalenstücke abwirft, sich durch Aufnahme neuer Nahrung bis zum ursprünglichen Maaße vergrößert und sich dann mit einem neuen Panzer bekleidet. Man hat diese Zellen, welche ohne Ruhezeit sofort die Bildung einer neuen Kolonie beginnen, Auxosporen genannt. Dann aber kommt es auch vor, daß durch sogenannte Copulation zwei solcher Zellen sich aneinander legen, ihren Inhalt mit einander vermischen und auf diese Weise eine größere Zelle, eine sogenannte Zygospore, bilden, die ihrerseits den Anfang zu einer neuen Kolonie abgibt. Zwischen beiden Vermehrungsweisen finden außerdem noch zahlreiche Uebergänge statt. Durch ihre rasche Vermehrung bilden die Diatomeen trotz ihrer Kleinheit ausgedehnte Schichten von ziemlicher Stärke, die aus den winzigen Kieselpanzern bestehen. Nach Ehrenbergs Berechnung gehen von letzteren auf den Kubikzoll 1500 bis 5000 Millionen Stück. Bei sehr starker, 600 bis 900facher Vergrößerung erkennt man, daß die Kieselpanzer aus sehr kleinen, zierlichen Theilchen zusammengesetzt sind, die dem Ganzen ein reizendes Ansehen verleihen.

4. Synedra tenuis. Kützing
Zartes Ellenstäbchen.

Die sehr zahlreichen Arten der Gattung „Ellenstäbchen" (Kützing zählt 52 in Deutschland) sind theils Bewohner des Meeres, theils der süßen Wasser. Die einen schwimmen einzeln in einen durchsichtigen Schleim eingebettet, die andern sind büschelförmig zu mehreren an Stengeln von Wasserpflanzen angeheftet. Alle zeichnen sich durch ihre schmalrechteckige Form aus, die einer kleinen Elle nicht unähnlich erscheint. Haupt- und Nebenseiten der vierseitigen Körperchen sind ziemlich gleichbreit und die Enden bei den einen etwas mehr verschmälert, bei andern Formen mehr abgestutzt. Die Seitenfläche ist mit einem durchgehenden Längsstreifen versehen und bei einer Anzahl Arten quer gestreift, bei andern ohne Streifen.

Unsere vorliegende Art findet sich in Sumpfgräben mit langsam fließendem Wasser zwischen flutendem Astmoos und Conferven, wo sie schaumähnliche Häufchen bildet. Die einzelnen Stäbchen sind 1/24 Millimeter lang, dabei von geringer Breite. Die Hauptseiten erscheinen genau linienförmig, abgestutzt; die Nebenseiten nach beiden Enden verdünnt, ein wenig stumpf. Querstreifen fehlen.

Die von uns betrachteten 4 Arten von Pflanzen gehören sämmtlich zu den „gestreiften Diatomeen" — und zwar zu der Unterabtheilung, welcher die Warzen fehlen, den gestreiften Diatomeen reihen sich die beiden großen Gruppen der „striemigen" und „zelligen" Diatomeen an. Sämmtliche drei Gruppen bilden die Familie der **kieselschaligen Diatomeen** oder Stäbchenpflanzen (Bacillarien). Diese durch den schon besprochenen Kieselpanzer ausgezeichnete uud in der neueren Zeit so eifrig erforschte Pflanzengruppe enthält nahe an 1000 verschiedene mikroskopische Formen. An manchen Orten erlangen die Kieselpanzer der Diatomeen selbst eine technische Wichtigkeit, indem sie die sogenannte Infusorienerde bilden und in frühern Erdperioden den Polirschiefer erzeugten.

Früher reihete man den kieselschaligen Diatomeen die

Weichstäbchen (Desmidieen) und die sogenannten Urkügelchen (Protococcaceen) an und faßte sämmtliche als einzellige Algen zu einer großen Gruppe zusammen. Die letztgenannten Urkügelchen (Protococcaceen) betrachtet man aber gegenwärtig, ähnlich wie die Palmellaceen und Chroococcaceen als niedere Entwicklungsstufen höherer Algengattungen und die Weichstäbchen (Desmidieen) vereinigt man mit den Mesocarpeen und Zygnemaceen (siehe später die Gattungen Zygnema, Spirogyra) zur Ordnung der Conjugaten, ja man ist selbst geneigt, die Diatomeen denselben zuzufügen. Man findet das Uebereinstimmende bei ihnen darin, daß außer der Vermehrung durch einfache Zellentheilung auch die Bildung von Zygosporen, in Folge der Verschmelzung zweier Zellen stattfindet, während Schwärmsporen nicht erzeugt werden. Die Desmidieen bestehen im ausgewachsenen Zustande meist aus zwei symmetrischen Hälften, welche oft durch eine Einschnürung von einander getrennt sind. Sie enthalten keine Kieselerde, verbrennen deshalb beim Glühen. Sie zeigen vielfache zierliche Gestalten: Scheiben, Mondsicheln, Ordenssternchen u. s. w.

Zu der Abtheilung der Protococcaceen gehört der sogenannte „rothe Schnee" (Protococcus nivalis), den der Gebirgreisende stellenweise auf den höhern Alpenjochen und der Polarfahrer an den Küsten der Baffinsbei und Grönlands trifft. Eine zweite Art „Trichodesmium erythraeum" ist es, welche, nach Montagne's Untersuchungen, Ursache der Färbung des rothen Meeres wird, so wie der nahe verwandte **Protococcus Atlanticus** auf eine ähnliche Weise den atlantischen Ocean stellenweise roth färbt. Nur 1/300 Millimeter groß, so daß man ihre Form nur durch bedeutende Vergrößerung wahrnehmen kann, gehen 40 bis 60,000 Pflänzchen auf ein Viereck von 1 Millimeter Durchmesser. Trotz dieser Winzigkeit färbt dieses Pflänzchen das Meer mitunter in einer Ausdehnung von über 24,600 Quadratfuß. Welche unermeßliche Zahl einzelner Zellen gehören hierzu! Im rothen Meere färbt die obengenannte Protococcacee große Strecken.

5. Tetraspora gelatinosa. Vaucher.

Gemeine Schleimblase.

In Gräben, langsam fließenden Gewässern und Teichen trifft man hie und da hellgrüne, gallertartige Massen ohne regelmäßige Form, die man gemeine Schleimblasen benannt und mit zahlreichen verwandten Bildungen zu den blattgrünhaltigen Schleimalgen (Palmellaceen) vereinigt hat. In jenen gallertigen Schleimmassen zeigt das Vergrößerungsglas zahlreiche, kugelrunde Zellen von 1/200 Millimeter Durchmesser, die einzeln, zu zwei, noch häufiger aber zu vier gruppirt und durch die ganze Masse vertheilt vorkommen. Diese kugeligen, mit sehr dicken Häuten versehenen Zellen werden als die eigentlichen Pflanzen betrachtet. Sie vermehren sich durch Theilung, bilden auch Schwärmsporen, welche besonders am frühen Morgen, kurz nach Sonnenaufgang ausschwärmen und zu neuen Kolonien Veranlassung geben. Bereits bei den Diatomeen und Desmidieen macht sich die Neigung bemerklich, Schleimmassen auszusondern oder die Zellhaut in Schleim aufzulösen, — bei der Vierlings-Schleimblase ist dies in noch höherem Grade der Fall. Sie bildet unregelmäßige, ausgebreitete und gelappte Lager, die anfänglich an andern Wasserpflanzen, Pfählen oder Steinen festsitzen und spannenlang oder länger fluten, später auch sich ablösen und frei schwimmen. Im Innern der Kugelzellen ist formloses Blattgrün (Chlorophyll) vorhanden und bringt die grünliche Färbung hervor. Der ausgeschiedene Schleim ist farblos und durchsichtig. Auf Papier gelegt, trocknet die Schleimblase bald zu einem dünnen Häutchen zusammen, das am Papier haften bleibt.

Man hat mancherlei Gründe zu der Vermuthung, daß alle jene Pflanzengebilde, welche man zu der Gruppe der Palmellaceen zusammenstellt, nur Anfänge oder erste Entwickelungsstufen gewisser höherer Algenformen sind, jedoch ohne daß es bis jetzt gelungen wäre, ihr weiteres Schicksal zu verfolgen und nachzuweisen, zu welchen Gewächsen sie sich entwickeln können. Bis dies gelungen sein wird,

bleibt nichts weiter übrig, als alle diese Formen zu einer besonderen Gruppe zu vereinigen.

Die erwähnten Schwärmzellen erhielten ihren Namen von ihrer Fähigkeit, sich eine Zeit lang im Wasser mit Hülfe von Wimperhaaren selbständig bewegen zu können. Sie treten bei sehr vielen Algengattungen auf, haben aber einen ebenso verschiedenen Ursprung, wie ihr späteres Schicksal ein höchst verschiedenes sein kann.

Welche eigenthümlichen Wachsthums- und Fortpflanzungsverhältnisse bei manchen mit der Schleimblase verwandten Algen vorkommen, davon bietet das gut beobachtete schlauchförmige Wassernetz (Hydrodictyon utriculatum) ein interessantes Beispiel. Diese Alge findet sich mitunter in Teichen, — fehlt jedoch dann an denselben Stellen auch wieder Jahre lang. Sie besteht aus einem weitmaschigen, sackförmigen Netze, das aus lauter cylindrischen Zellen von mehreren Millimetern Länge zusammengesetzt ist. Diese Zellen sind nur an ihren Enden mit einander verbunden, bilden 4- oder 6eckige Maschen und stammen sämmtlich als Schwesterzellen aus ein und derselben Mutterzelle. Haben sie sich soweit vergrößert, daß das Netz eine Länge von mehreren Centimetern erlangt hat, so wandeln sich eine Anzahl Zellen in Fruchtorgane um. Sie besitzen eine ziemlich derbe äußere Zellhaut, innerhalb derselben eine Schicht aus grünem Protoplasma und zu innerst Zellsaft. Die Vermehrung zeigt zweierlei Formen. Die Protoplasmaschicht zerfällt in einigen Zellen in 7000 bis 20,000 verhältnißmäßig größere — in andern Zellen in 30,000 bis 100,000 kleinere Tochterzellen, welche je an ihrem einen Ende zwei zarte bewegliche Wimperhaare besitzen und so Schwärmzellen darstellen. Die größeren Schwärmzellen bewegen sich innerhalb der Mutterzelle zitternd etwa ½ Stunde lang; dann löst sich die Zellhaut der Mutterzelle auf, die Schwärmzellen legen sich sämmtlich mit ihren Enden aneinander, werden frei und beginnen sich zu strecken. Nach 3 bis 4 Wochen sind sie bei warmer Witterung wiederum zu einem ansehnlichen Wassernetz erwachsen, das denselben Vorgang wiederholt.

Die kleinen Schwärmzellen verlassen die Mutterzelle zwar auch, trennen sich aber von einander, zerstreuen sich und bewegen sich mittelst ihrer Wimperfäden mitunter bis drei Stunden lang im Wasser. Dann setzen sie sich zur Ruhe, werden kugelrund und umgeben sich mit einer dicken Haut. In diesem Zustande verweilen sie ohne weitere Lebenszeichen mehrere Monate lang, besonders, wenn sie vor der Einwirkung des Lichtes geschützt sind. Während die größeren Schwärmzellen durch sofortiges Weiterwachsen die Vermehrung der Art besorgen. vermögen die kleinen selbst das Austrocknen der Wasserlachen, sowie den Winter zu überdauern. Sobald sie durch günstige Verhältnisse zu neuer Thätigkeit angeregt werden, vergrößern sie sich zunächst. Anfänglich etwa $^1/_{120}$ Millimeter im Durchmesser haltend, schwellen sie bis auf das Dreifache ihres Durchmessers an. Dann zerfällt ihr Inhalt in 2 oder 4 Abtheilungen, von denen jede eine große Schwärmspore darstellt. Nachdem letztere sich einige Minuten lang zitternd bewegt haben, nimmt jede derselben die Form eines Vielflach (Polyeder) an und wächst an ihren Ecken zu langen hornartigen Fortsätzen aus. In diesen vielflächigen Körpern sammelt sich das grüne Protoplasma an der Innenseite der Zellenhaut und umschließt einen großen Saftraum. Das Protoplasma zerfällt wiederum in zahlreiche Schwärmzellen, die sich $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde lang wimmelnd bewegen und gemeinschaftlich aus der Zelle heraustreten. Dann legen sie sich zu einem Netze aneinander und dehnen sich aus. Diese Netze bestehen aus nur 200 bis 300 Zellen, verhalten sich aber im Uebrigen wie die oben beschriebenen größeren. In manchen Polyedern werden kleinere und zahlreichere Schwärmer gebildet, die jedoch ebenfalls zu einem Netze zusammentreten. Es kommt mitunter vor, daß ein Teich am Ende des Sommers von diesem Wassernetz fast ganz erfüllt ist.

6. Nostoc commune. Vaucher.

Gemeine Erdgallert. Figur 4.

Die gemeine Erdgallert findet sich auf feuchter Erde, auf Grasplätzen, Wiesen und Triften, an Bergabhängen und selbst in Gärten. Bei anhaltend dürrem Wetter trocknet sie zusammen zu winzig kleinen schwärzlichen Häufchen. Bei Regenwetter, besonders nach Gewittern, saugen diese Häufchen rasch Wasser ein und quellen zu Gallertmassen auf, die bei länger anhaltender Nässe und hinreichendem Alter sogar zerfließen.

Die derbgallertigen Häufchen erreichen eine Größe von 3 bis 5 Centimeter bis zur Handgröße, sind anfänglich rundlich gestaltet, später lappig ausgebreitet, unregelmäßig, faltig, wellig bis kraus. Ihre Farbe ist meistens olivengrün, mitunter jedoch auch braungefleckt bis gänzlich braun. Die Gallertmasse fühlt sich schlüpfrig an und trocknet auf dem Papier ein zu einem glänzenden, fast lederigen Häutchen.

Bei hinreichender Vergrößerung gewahrt man in der Gallertmasse zahlreiche perlschnurähnliche, gewundene und leicht verschlungene Zellenfäden, deren kugelrunde Zellen der Mehrzahl nach von grünem oder blaugrünem Protoplasma erfüllt, in geringerer Zahl hell und durchsichtig sind. Die letzteren hellen Zellen stehen theils an den Enden der Fäden, theils einzeln in unregelmäßigen Entfernungen innerhalb der Zellenreihen. Man bezeichnet sie als Grenzzellen und hat bemerkt, daß ihnen die Fähigkeit fehlt, sich durch Theilung zu vermehren. Die dunkelgrünen Zellen enthalten außer Blattgrün noch blaue und gelbe Farbstoffe, die mit dem erstern gemischt sind. Diese grünen Zellen vermehren sich durch Quertheilung und verlängern auf diese Weise die Fäden. Die Zellenfäden sondern Schleim aus und bilden eine Gallertscheide, innerhalb welcher sie stecken. Später, bei vermehrter Schleimabsonderung zerfließen die Gallertscheiden mit einander und stellen eine größere Gallertmasse dar, die an ihrer Außenseite ein feines, strukturloses Oberhäutchen bildet.

Bei einem gewissen Alter und unter geeigneten Wit-

terungsverhältnissen zerfließt die Gesammtgallertmasse. Die gekrümmten Zellenfäden trennen sich an den hellen Grenzzellen von einander, strecken sich gerade, bewegen sich langsam wurmähnlich und entfernen sich dadurch von einander. Sobald sie zur Ruhe gelangt sind, beginnt in jeder Zelle des Fadens eine Theilung rechtwinklig auf die bisherige Längsaxe. Die Theilzellen sind anfänglich scheibenförmig, vergrößern sich aber bald und nehmen eine kugelige Form an. Aus jeder Zelle des früheren Fadens ist auf diese Weise ein neuer Zellenfaden entstanden. Alle jungen Zellenfäden liegen zunächst gleichlaufend neben einander; dann aber krümmen sie sich, legen sich mit ihren Enden an die Enden der Nachbarfäden an und stellen so einen großen, gewundenen Zellenfaden dar, der in gewissen Entfernungen und an seinen Enden wieder durchsichtige Grenzzellen bildet. Aus jedem der früher ausgetretenen Zellenfäden kann also unter günstigen Verhältnissen ein neues Häufchen Erdgallert entstehen.

Der Landmann hielt früher die Erdgallert für Sternschnuppen, die vom Himmel herabgefallen seien. Andere vermutheten in ihr Froschgedärme, welche vom Storche wieder ausgespieen worden. Aber auch dem Kryptogamenforscher bietet der Nostoc noch manches Räthselhafte. Es finden sich nämlich auch in dem Flechtenlager der Gattung Gallertflechte (Collema) rosenkranzförmige Zellenfäden, die von jenen des Nostoc durchaus nicht zu unterscheiden sind. Manche Forscher hielten deshalb den Nostoc für eine unfruchtbare Gallertflechte, — Andere betrachteten den letztern als eine Pilz- oder Flechtenbildung, in welche Nostocfäden schmarotzend eingedrungen seien. Welcher Zusammenhang zwischen beiden Pflanzengebilden stattfindet, ist zur Zeit noch nicht endgültig aufgeklärt.

7. Oscillaria viridis. Vaucher.
Grüne Schwingfaser.

Man stellt gegenwärtig die grüne Schwingfaser, sowie alle Oscillarien, mit dem Rostoc zu derselben Familie. Sie enthält ebenfalls innerhalb einer Schleimmasse freie Fäden, deren Zellen jedoch unter sich sämmtlich gleich sind und als kurze Querscheiben erscheinen. Die Fäden werden dadurch zierlich quergestreift, etwa wie ein kleiner Zollstab. Besondere Sporen (Fortpflanzungszellen) hat man bis jetzt noch nicht wahrgenommen. Jene Zellen, welche die Fäden darstellen, besitzen aber die Fähigkeit, wenn sie einzeln oder zu mehreren abgetrennt werden, weiter zu wachsen und sich wieder zu größeren Gesellschaften fortzupflanzen. Die Schwingfasern halten sich bei kaltem und anhaltend trübem Wetter gewöhnlich als ein grünlicher oder schmutzig bräunlicher (bei einigen Arten weißer, blauer oder schwarzer) hautähnlicher Ueberzug auf dem Grunde von Teichen und langsamfließenden Wassergräben auf. Sie machen sich durch einen starken Modergeruch bemerklich, der ihnen auch nach Jahren in getrocknetem Zustande noch anhaftet. Sobald sie der Strahl der Sonne eine Zeitlang trifft und dabei das Wasser zu gleicher Zeit erwärmt wird, beginnen sie lebhaft Sauerstoff zu entwickeln. Diese Luftblasen, welche in Menge an und zwischen den Fäden wie helle Perlen anhängen, bilden eben so viel kleine Ballons, und der ganze Rasen beginnt sich zu heben. Einmal gelöst, steigt er ziemlich schnell vom Grunde auf und segelt wie ein schwimmender Garten auf der Oberfläche des Wassers dahin, wohin ihn der Wind treibt, weshalb der Algensucher eben so aufmerksam wie der Waidmann auf den Zug der Luft zu achten hat. Die im Herbarium gegebene „grüne Schwingfaser“ überzieht gerne den Grund kleiner Wasserlachen und Regentümpel als ein schöngrüner Ueberzug; die Fäden derselben sind gerade, steif, hellgrün, $^1/_{500}$ bis $^1/_{600}$ Millimeter dick, mit gekrümmter, farblos durchsichtiger Spitze; die Glieder sind 2 bis 3 mal kürzer als breit, an den Gelenken körnig und bisweilen in der Mitte mit einem zarten

Querstreifen versehen. Zu der Zeit, wenn sie sich zu theilen beginnen, haben sie die doppelte Länge ihrer Breite. Das Innere ist mit gleichmäßig grünem, mitunter körnigem Protoplasma erfüllt. Wahrhaft überraschend ist der Anblick, welchen ein Theilchen eines Oscillarienrasens unter dem Vergrößerungsglase darbietet. Eine zahllose Menge jener dünnen, mit Querstrichelchen versehenen Fädchen starren wie Krystallnadeln einer Quarzdruse nach allen Seiten. Plötzlich beginnt einer dieser Faden zu schwanken, er beugt sich rechts herüber, — es war vielleicht eine Folge von der Strömung des Wassertropfens, mit welchem wir ihn befeuchtet hatten? — Doch sieh! er schlägt nach einer kleinen Pause wieder links, ein zweiter dagegen rechts, der dritte Nachbar ebenfalls und nach wenig Secunden sind wir überzeugt, daß hier kein Verschieben der Fasern durch Wasserströmung, kein Zurückspringen eines elastischen Fadens stattfinden kann, sondern daß wir es mit einer selbständig schwingenden oder kriechenden Bewegung zu thun haben. Während beim Beginn unserer Beobachtung die Endspitzen der Fäden sich in der Mitte des Gesichtsfeldes im Mikroskop befanden, reichen sie schon jetzt bis an den äußersten Rand desselben, wir sind genöthigt, das Glastäfelchen, auf dem sie liegen, zurückzuziehen, um ihr Weiterrücken zu verfolgen. Die Weisheit der Mährchen: „Pflanzen wachsen sehen," hat das Mikroskop verwirklicht. Das schwingt und arbeitet fortwährend, kriecht und dehnt sich, daß man anfänglich sich fragt, was man eigentlich sieht, ob lebendiges Gethier, das in mancherlei polypenartigem Gewimmel sich bewegt, oder Fäden, die man Pflanzen nennen soll! Man hat mancherlei Bewegungsarten der Schwingfasern unterschieden. Das unverletzte Fädchen (oder Stämmchen), das mit dem einen Ende noch in seiner lehmigen oder schlammigen Unterlage steckt, ist anfänglich noch kurz, aber verhältnißmäßig breit. Es stößt plötzlich hervor oder schießt, einer Rakete ähnlich, auf einmal zu einer Länge von 2—3 Millimeter auf und verdünnt sich gleichzeitig. Ein anderes Fädchen verlängert seine Zellenglieder rasch um das 3- bis 4fache und wird in demselben Grade dünner;

— dann zieht es sich wieder zurück und wird wieder dicker. Manchmal bewegen sich die Oscillarienfäden wie Uhrpendel gleichmäßig schwingend nach links und rechts, ein andermal beschreiben sie fast einen Viertelkreis, aber stoß- und ruckweise, ähnlich dem Sekundenzeiger einer Uhr, so daß es den Eindruck macht, als hätten sie gewisse Hindernisse zu überwinden. Wieder andere Fäden machen kleinere Biegungen und Krümmungen, so daß sie wurmähnlich erscheinen. Mitunter wachsen aus dem Oscillarienrasen einzelne sehr lange, dabei aber ganz feine und klare Fäden hervor, welche sich peitschenförmig oder schlangenförmig in großen Krümmungen bewegen. Das freie Ende der Fäden spitzt sich mitunter vor den Augen des Beobachters zu, krümmt sich wie ein Schnäbelchen und bewegt sich tastend nach rechts und links; öfter berührt es hierbei das Schnäbelchen eines Nachbarfadens, haftet an diesem eine zeilang und reißt sich dann mit einem Ruck wieder von demselben los. Aber auch einzelne abgerissene und von der Kolonie getrennte Fadenstücke zeigen noch Bewegungen, um so lebhafter, je länger sie selbst sind. Es zieht ein solches Fädchen mitunter gerade vorwärts oder rückwärts und läßt dabei im Innern Zusammenziehungen oder wurmförmige Einschnürungen erkennen. Ganz kleine Fadenstückchen krümmen sich mitunter oder drehen sich, gerade gestreckt oder rollen der ganzen Länge nach um sich selbst oder um einen Mittelpunkt. Bei vielen Oscillarien-Arten sind die Fäden von einer durchsichtigen, gallertigen Scheide oder Hülle umgeben, — bei andern (so auch bei vorliegender Art) hat man dergleichen noch nicht bemerkt.

Wir fanden Bewegungserscheinungen bereits bei den Diatomeen. Auch bei diesen zeigt sich eine auffallende Bewegung, die das kleine Wesen stoßweise vorwärts oder rückwärts ausführt, ohne daß aber dabei weder besondere Bewegungswerkzeuge, noch etwa Zusammenziehungen der Zelle selbst wahrzunehmen wären. Die eigentlichen Ursachen dieser Bewegungen hat man bis jetzt noch nicht aufgefunden. Manche wollten einen Grund in dem Licht, dem Wasser oder der Wärme finden, welche auf die Pflänzchen

einwirkten. Alle kommen aber zu dem Schlusse, daß das Vorhandensein oder der Mangel an Bewegung kein Unterscheidungsmerkmal zwischen niedern Thieren und niederen Pflanzen ist, sondern daß es eben so wohl eine pflanzliche, als eine thierische Bewegung giebt.

Das Wachsthum und die Schwingungen der Oscillarien, welche uns auf diese Bemerkungen führten, sind um so schneller und lebhafter, je höher die Temperatur des Wassers ist; ja einige Arten leben geradezu in heißen Quellen. Im Karlsbader Sprudel findet man Oscillatorien gemischt mit Mastichochladen an Stellen, an denen das Wasser bis auf 44 bis 31 Grad Celsius abgekühlt ist. Auf der Insel Ischia trifft man grüne Oscillarien gemeinschaftlich mit Eunotien in Quellen, deren Wasser 81 bis 85° C. hat und auf Island sollen sich ähnliche Pflanzengebilde in den siedend heißen Quellen von Laugarners finden. Der Ocean hat ebenfalls Arten dieser Gattung und zwar mitunter in ganz außerordentlichen Mengen. So fand schon Chamisso dergleichen zwischen Teneriffe und Brasilien. Ehrenberg bekam Oscillarien zugesandt aus dem Antillenmeer unter der Bezeichnung Walfischsamen oder Wallfischblut. Derselbe Forscher traf im rothen Meere rothe, gelbe und grüne Streifen an, welche von einer bündelförmigen, feinen Oscillarie herrührten. Von der Decken begegnete eben solchen Gebilden westlich vom Kap, im Atlantischen Ocean. Die Mannschaft seines Schiffes hielt dieselben für Fischrogen. Die Navarra-Expedition brachte Proben von Oscillarien mit aus dem chinesischen Meere und aus der Nähe der Nikobaren, woselbst sie wegen ihrer gelblichen und grünlichen Färbung von den Schiffern „Sägespähne" genannt wurden. Meyen fand im Ocean eine Strecke von 140 deutschen Meilen leuchtend durch **Oscillaria phosphorea.** Sie bildete mohnkorngroße Gruppen, die aus äußerst feinen sternförmig gestellten Fäden zusammengesetzt waren.

8. Leptothrix ochracea. Ktz.

Ocherfarbige Dünnfaser.

Das Eisen, dieser treue Gehülfe des Menschen, ist nicht blos als festes reiches Erz in eigentlichen Gängen und Lagern vorhanden; eine große Menge desselben ist auch vielen gewöhnlichern Stein- und Erdarten in so kleinen Quantitäten beigemischt, daß es sich mehr durch die gelbe, braune oder schwärzliche Färbung, als durch das bedeutendere Gewicht verräth. Hier übernimmt das Wasser das Geschäft des Bergmannes. Mit kleinen Quantitäten Säuren gemischt, greift es das Eisen im Steine an und löst es auf. So schafft es zwar auf einmal sehr kleine, aber doch durch das stetige, ununterbrochene Wirken merkliche und sogar sehr bedeutende Massen von Eisen aus den Erdschichten und setzt sie am Quell als dicke Ocherschicht ab. In diesem Eisenocher, der gewöhnlich theils eine Verbindung des Eisens mit Wasser (Eisenhydrat), theils eine solche mit Sauerstoff (Eisenoxyd und Eisenoxydul) ist, gehen aber durch die Einflüsse der Atmosphäre, durch die Veränderungen des Wassers und durch die Einwirkungen, welche benachbarte Vegetabilien u. s. w. darauf ausüben, mancherlei chemische Veränderungen vor sich, welche für das Leben einer Anzahl Pflanzen, hauptsächlich Algen, von Wichtigkeit zu sein scheinen. So trifft man häufig in solchen Eisenquellen die in unserm Herbarium gegebene Dünnfaser, welche in dichten Flocken sich zwischen Grashalmen und an ruhigen Stellen des Wassers sammelt. Eine hinreichende Vergrößerung zeigt uns eine Menge sehr dünner (1/600 bis 1/800 Millimeter) astloser Fäden, welche schwach gegliedert sind und deshalb große Aehnlichkeit mit Oscillarienfäden besitzen, aber keine Bewegung gewahren lassen. Sie sind gekrümmt, faserartig dicht verwirrt und mit vielen Eisenhydrattheilchen vermischt. Die Fäden selbst enthalten kleine Quantitäten Eisen als Bestandtheile ihres Organismus, so wie man auch bei größeren Tangen eine bestimmte Quantität Eisen als Theil der Pflanze nachgewiesen hat.

9. Chroolepus aureus. Ktz.
Goldener Färbeschorf.

Ein tiefer Hohlweg schneidet durch den nördlichen Abhang eines Kalkberges. Die senkrechten Wände desselben sind von dichtem, feuchtschattigem Buchenwald überragt, Gruppen von Streifenfarn sprossen aus allen Lücken der bröckligen Steingeschiebe. Moospolster der verschiedensten Arten tapeziren die Wände und wechseln mit Flechten und Lebermoosen. Ein verirrter Lichtstrahl der Abendsonne beleuchtet die blendend weißen Kalkwände und wir sehen erstaunt handgroße, größere und kleinere Flecken von schönster goldgelber, sammetartiger Färbung, welche hier den Kalkstein überziehen, dort die Spitzen des Gerölles zu vergolden scheinen. Wir haben den goldgelben Färbeschorf vor uns. Leider bleicht die niedliche Alge im Herbarium allmälig aus und erscheint dann weißlich.

Sie besteht aus einer Unzahl steifer, knorpeliger Fäden, welche deutlich gegliedert sind und sich in Aeste zertheilen. Die Hauptäste sind $^1/_{100}$ bis $^1/_{250}$ Millimeter dick, die Länge der Zellen übersteigt die Dicke derselben nur um ein Weniges. Sie sind mit vielen Körnchen gefüllt, die goldgelb gefärbt sind und wahrscheinlich Verwandtschaft mit der Stärke besitzen, da sie durch Jod eine blaue Färbung annehmen.

Die Fädchen vereinigen sich, aufrechtstehend zu größern oder kleinern Polstern. An den Enden mancher Fäden, gelegentlich auch an den Seiten derselben, bilden sich mitunter einzelne Zellen in eigenthümlicher Weise um. Sie werden ansehnlich größer. Ihr Inhalt ballt sich zu 32 bis 64 Abtheilungen zusammen, deren jede eine Schwärmzelle (Schwärmspore) von $^1/_{500}$ bis $^2/_{500}$ Millimeter Dicke und doppelter bis dreifacher Länge darstellt und an dem einen Ende zwei bewegliche Wimperfäden besitzt. Feuchtigkeit und Wärme befördert das Reifen dieser Schwärmzellen. Haben sie ihre volle Ausbildung erreicht, so öffnet sich die Haut der umgebenden Zelle (das Zoosporangium) und die Schwärmzellen treten bei Gegenwart von Wasser mit lebhafter Bewegung heraus. Letztere kann 10 bis 24

Stunden lang fortdauern. Bleiben die Schwärmzellen noch länger im Wasser untergetaucht, so sterben sie ab. Verdunstet dagegen das Wasser und bleiben die Schwärmzellen in dem feuchten Rasen des Färbeschorf zurück, so kommen sie zur Ruhe, verlieren die Wimperfäden, umgeben sich mit einer festern Zellhaut, bilden im Innern eine Scheidewand und dadurch zwei Tochterzellen und wachsen durch Wiederholung dieses Vorganges zu neuen Chroolepus-Fäden aus.

Schon bei dem Nostoc hatten wir Gelegenheit auf eine Verwandtschaft der Algen mit den Flechten hinzudeuten; bei dem Färbeschorf treffen wir eine ähnliche Beziehung. Man pflegt unter Algen solche Zellenpflanzen zu verstehen, welche im Wasser wachsen, während man gewöhnt ist, die aus ähnlichen Zellen bestehenden Flechten und Pilze als Luftgewächse anzusehen, von denen die letzteren eine organische Grundlage zum Wohnplatze wählen. Die Gruppe der Färbeschorfgewächse steht zwischen inne. Sie hat äußerlich viel Aehnliches von gewissen Schimmelbildungen — während aber die Zellen letztgenannter Pflanzen bei Berührung mit Wasser zusammenfallen, schwellen diejenigen des Chroolepus dadurch auf, wie dies bei allen Algenzellen der Fall ist und unter den Flechtenformen finden sich durchaus keine verwandten Gestalten, denen sie sich systematisch anreihen ließen, während sich unter den Algen viele Verwandte auffinden lassen, denen sie sich anschließen.

Unserm goldgelben Färbeschorf, welcher außer an Steinwänden auch als Ueberzug an Moospolstern derselben Localitäten, so wie an Bretterwerk vorkommt, schließen sich die beiden interessanten Chroolepusarten an, welche unter dem Namen „Veilchenstein" sich gewöhnlich bei den Reiseerinnerungen der „Brocken- und Koppenreisenden" finden. An den Granitblöcken des Brockens und an dem Gneisgeröll der Schneekoppe (Riesengebirge) bilden **Chroolepus hercinius** und **Chroolepus Jolithus** kleine Flecken, welche im feuchten, frischen Zustande roth sind und angenehm nach Veilchen duften, trocken dagegen schmutzig, grünlich und geruchlos werden. Angefeuchtet erhalten sie den Geruch wieder.

10. Batrachospermum moniliforme. Roth. Gemeiner Froschlaichfaden.

An Reisern und Steinen, in kleinen klaren Bächen trifft man den gemeinen Froschlaichfaden in Form kleinerer oder größerer ästiger Büschel angewachsen und im Wasser lebhaft flutend. Die Hauptfäden entspringen von einem gemeinschaftlichen Anheftungspunkte, sind ziemlich dick, perlschnurförmig gegliedert und tragen an den Gliedern sehr zahlreiche Aestchen. Die Fäden sind häutig gallertig und die vielen, büschelförmig in rundlichen Häufchen beisammenstehenden Aestchen verleihen dem halbdurchsichtigen und doch festen Pflänzchen ein gar schönes Ansehn. Es erhält für das bloße Auge etwas Aehnlichkeit mit Froschlaich nnd bekam davon seinen Namen. Die Färbung des ganzen Büschels ändert sehr, je nach dem Alter und nach der Bewegung, Tiefe, Temperatur 2c. des Wassers. Unsere Exemplare zeigen ein schönes Kaffeebraun. Anderwärts geht diese Färbung ins Violette, Grünliche, in einzelnen Fällen auch wohl ins Purpurrothe über. Die größern Aeste des gemeinen Froschlaichfadens sind abwechselnd oder fast gegenüberstehend am Hauptaste gestellt, die Aestchen ziemlich spitz und mehrfach gabelig getheilt. Der Stamm und die Aeste bestehen aus einer Zellenreihe, welcher von einer oder mehreren Zellenschichten rindenartig bekleidet ist. Ist das Ende eines Stämmchens oder Zweiges im Begriff einen neuen Astquirl zu bilden, so erzeugen sich an der Endzelle durch Sprossung zunächst 5 bis 6 strahlige Fortsätze, welche sich durch Scheidewände von der Mutterzelle abschließen und dieselbe wirtelförmig krönen. Sie verlängern sich dann durch neue Zellbildungen zu Zweigen, die sich häufig wiederholt gabelförmig theilen. Am Grunde dieser Zweige entwickeln sich nun abermals Zellen durch Sproßen, verlängern sich jedoch fadenförmig abwärts bis zum vorhergegangenen Astquirl und bekleiden das Stämmchen als Rindenschicht.

Der Froschlaichfaden gehört zu der außerordentlich formenreichen Gruppe der Rothtange oder Florideen und zwar zu der Unterabtheilung der Nemalieen. Außer dem

Froschlaichfaden kommen nur noch ein Paar Algen dieser Familie in Süßwasser vor, die übrigen sind Bewohner des Meeres und ziehen durch ihre prachtvoll rothe oder violette Färbung, sowie durch die interessanten, vielgestaltigen Formen ihres Algenkörpers die Aufmerksamkeit Jedes auf sich, der die Meeresküste besucht. Sie enthalten zwar ebenfalls Blattgrün (Chlorophyll), dasselbe ist aber durch rothen Farbstoff, der sich mittelst Wasser ausziehen läßt, verdeckt.

Es fehlen ihnen bewegliche Schwärmsporen, die den meisten Algengruppen zukommen, andererseits besitzen sie zweierlei Befruchtungswerkzeuge, nämlich unbewegliche Spermatozoiden (männliche), die in Antheridien gebildet werden, und Trichogyne (weibliche).

Die männlichen Befruchtungswerkzeuge, Antheridien, bilden sich am Ende eines Zweiges und bestehen aus je einer Zelle, in welcher sich ein kugeliges Spermatozoid (Samenkörper) erzeugt. Diese Spermatozoiden besitzen keinerlei Wimpern oder Fäden, schwärmen deshalb auch nicht mittelst freiwilliger Bewegung, sondern lassen sich, wenn sie der Mutterzelle des Antheridiums entschlüpfen, vom Wasser weiter treiben. Das weibliche Befruchtungsorgan erhielt den Namen Trichogyne von der haarförmigen Zelle, aus welcher es entweder ausschließlich besteht, oder die einen Hauptbestandtheil desselben ausmacht. Das durch die Wasserströmung herbeigeführte Spermatozoid legt sich an den haarförmigen Körper der Trichogyne und haftet an demselben fest. An der Berührungsstelle löst sich die Haut beider Organe auf, so daß eine Oeffnung entsteht, durch welche sich der flüssige Inhalt des Spermatozoid in das Innere der Trichogyne ergießt und sie hierdurch befruchtet. Nach der Befruchtung entsteht aus der Trichogyne selbst der Fruchtbehälter, das Cystocarp. Es sprossen nämlich aus ihr zahlreiche mehrgliederige Zweige hervor und stellen schließlich einen kugeligen Knäuel (Glomerulus) dar. Die Endglieder dieser Zweige bilden die Sporen. Außerdem treten noch unterhalb der Trichogyne Hüllzweige hervor und umgeben sie. —

11. Hormidium parietinum. Ktz.
Gemeine Hormidie.

An Bretterwänden und am Fuße vieler Bäume trifft man nicht selten einen hell- oder dunkelgrünen Anflug, den das Mikroskop als eine Menge kleiner kugelrunder Bläschen erscheinen läßt. Der Botaniker zählt dieselben als eine der einfachsten Pflanzen zu den Protococcaceen und bezeichnet sie mit dem Namen „**Protococcus viridis**". Bei anhaltendem Regen findet man dieselben Bläschen in eine gallertige hellgrüne Schleimsubstanz eingebettet und pflegt sie als **Palmella botryoides** zu den Schleimalgen zu gesellen. Je nach dem nun aber die äußern Verhältnisse verschieden sind, feuchter oder trockener, lichter oder schattiger u. s. w., je nach dem findet man aus diesen ersten Pflanzenansiedelungen entweder ein Mauer-Schraubenmoos, eine Wandflechte oder ein feines, seidenartiges Gewebe von den Fäden der gemeinen Hormidie hervorgehen. Es sind die Meinungen über die Bildungsweisen dieser niederen Organismen noch getheilt. Die Einen leben der Ansicht, daß sich die Gewächse sämmtlich nur durch Theile der Mutterpflanzen, durch Samen, (Sporen, Gonidien, Brutzellen) Knospen oder wenigstens durch den bildsamen Pflanzenschleim neu erzeugen können, während Andere es für möglich erachten, daß durch Vereinigung der in Luft und Wasser enthaltenen Elemente sich noch heutiges Tages ein Akt der Schöpfungsgeschichte wiederholt(Urzeugung, **generatio spontana**.) Auffallend ist in vielen Fällen das Entstehen einer großen Anzahl von Algenformen in künstlichdargestellten, destillirten Flüssigkeiten, ohne daß man ein Eindringen irgend welcher Samen von außen vermuthen könnte. Man stellte unmittelbare Versuche zur Entscheidung dieser Streitfrage an, kochte Grassamen in reinem Wasser ab und stellte die Hälfte der Flüssigkeit der Einwirkung der freien Luft aus, während man die andere Hälfte in einem Glasgefäß verschloß. In das letztere leitete man einen Luftstrom, der vorher durch Röhren mit concentrirter Schwefelsäure geführt worden war und nach einigen Tagen fand

man das offene Gefäß voller Algenformen und Infusorien, während das verschlossene ohne Spur jenes neuen Lebens war. Man schloß nun so: durch das Abkochen vernichteten wir jeden etwa vorhandenen thierischen oder pflanzlichen Keim, durch die Schwefelsäure wurden alle diejenigen Algensporen und Infusorieneier, welche die atmosphärische Luft mit sich führte, zerstört, deshalb konnten in dem Wasser weder Algen noch Infusorien entstehen. In das andere Gefäß sind sie dagegen durch die Luft gebracht worden, und haben sich dann schnell vermehrt. Ihre Gegner wendeten aber ein, daß durch die erwähnten Vorrichtungen die natürliche Beschaffenheit der Luft und des Wassers gestört, der Versuch deshalb nicht beweiskräftig sei. Erfahrene Forscher machen auf die Unzahl der Sporen, die unbedeutende Größe derselben und die Mannichfaltigkeit ihrer Verbreitungsarten aufmerksam, welche bei den niederen Pflanzen und insbesondere bei den Algen auftreten. Als Beispiel zu der Verbreitung durch Sporen führen wir Folgendes an: Professor Unger in Wien legte eine ganz reine Glasplatte zwischen die gutschließenden Doppelfenster des Zimmers und fand im Winter nach einigen Monaten, als er dieselbe mit dem Mikroskop sorgsam prüfte: Pollenkörnchen 8 höherer Pflanzen, Sporen von 11 Pilzen und von einer Flechte, so wie eine lebende Alge. Außerdem noch Eier von 4 ziemlich organisirten Infusorien.

Von dem oben erwähnten rothen Schnee, welcher der „Schneealge" seine Entstehung zu verdanken hat, müssen wir wohl den rothen Schneefall unterscheiden, der sich einige Male in den Alpen ereignet hat, so am 6. März 1803 und am 14. März 1813 in Friaul, im März 1808 in Veltelin und in Krain, und am 31. März 1847 im Pusterthale und im Gasteiner Thale, in letztern überall nur zwischen 3000 bis 7000 Fuß Meereshöhe. Ehrenberg hat gezeigt, daß diese stets mit Südwind (Sirocco, Föhn) kommenden Blutregen oder rothen Schneefälle aus, durch Eisenoxyd rothgefärbtem Staube bestehen, der eine große Menge Kieselschalen von Diatomeen enthält und zwar Formen, unter denen sich 15 spezifisch südamerikanische befinden, woraus

er schließt, daß dieser Staub zunächst durch den obern rückkehrenden Passat über das atlantische Meer herüber geweht wird, an der Westküste von Afrika niedersinkend, die dort so gewöhnlichen Staubnebel „das Dunkelmeer" bildet, dann aber zuweilen vom Sirocco erfaßt, nach Europa und selbst nach Asien gelangt, als Blutregen abergläubischen Schrecken verbreitet. Stellen wir damit die unfreiwilligen Wanderungen zusammen, welche sogar größere Thiere, so wie höher organisirte Pflanzensamen durch die bewegte Luft antreten, so wird es uns sehr wahrscheinlich vorkommen, daß die meisten jener erwähnten grünen Ueberzüge an Baumstämmen, Stein- und Bretterwänden wohl jenen angewehten verschiedenartigen Sporen oder Keimzellen ihre Entstehung verdanken. Je nach dem nun die äußern Verhältnisse für die eine oder die andere besonders vortheilhaft sind, wird sich die bevorzugte weiter entwickeln, die vernachlässigten Genossen werden entweder verdrängt und zerstört, oder harren geduldig auf bessere Zeiten.

So wächst die gemeine Hormidie auch nur bei feuchter Luft und ruht bei trocknem Wetter. Ihr Lager besteht aus vielen, im feuchten Zustande schleimigen Fäden, welche kraus in einander verwirrt, niemals aber verwachsen, astlos und knorpelig sind. Innerlich sind sie mit Querwänden versehen, wodurch sie in Glieder getheilt werden, welche etwas kürzer als breit sind. Die Stärke der Fäden beträgt $^{1}/_{160}$ Millimeter. In jeder Zelle bemerkt man einen grünen Zelleninhalt, welcher sich zu einer undeutlich körnigen Masse zusammenballt. Die Zellenfäden treiben nicht selten kurze, 3- bis 5zellige Seitenzweige (oder Wurzeln). Werden sie längere Zeit feucht gehalten, so erzeugen sich Schwärmsporen. Es zerfällt dabei der Inhalt einzelner Zellen durch fortgesetzte Zweitheilung in zahlreiche Abtheilungen, deren jede mit Wimperhaaren besetzt ist, mit deren Hülfe sie sich nach dem Austritt aus der Mutterzelle fortbewegen. Die gewöhnliche Vermehrung der Hormidie geschieht jedoch dadurch, daß bei anhaltend trocknem Wetter die Fäden in ihre einzelnen Zellstücke zerfallen, die dann vom Winde fortgetragen und anderorts abgesetzt werden.

12. Gloeotila hyalina. Kützing.

Durchsichtige Schleimfaser.

Die einfachen Gliederfäden dieser Alge bilden kleine gelblichgrüne, mitunter von Eisenoxydhydrat bräunlich gefärbte Rasen in sumpfigen Süßwassergräben und Wasserlachen. Die schleimigen Fäden sind zellig gegliedert, die Zellenwände sehr zarthäutig. Der Zelleninhalt ist anfangs verbreitet, ballt sich später zusammen und bildet einen rundlichen Kern. Die Glieder sind ungleich, $^1/_{200}$ bis $^1/_{80}$ Millimeter, 2 bis 3 mal länger als der Durchmesser, länglichrund, glashell und in der Mitte mit dunkleren, quadratischen Streifen und sehr zarten dunkeln Gelenken versehen.

Es hat noch nicht glücken wollen, die Fortpflanzungs- und Entwickelungsweise dieser Alge zu beobachten, ihre Stellung im System ist deshalb unsicher und man hält es für möglich, daß man es hier nur mit einer Entwickelungsstufe einer andern Gattung zu thun hat. Gewöhnlich stellt man diese Alge in Rücksicht auf ihr äußeres Ansehn mit der an ähnlichen Stellen, besonders aber in eisenhaltigen Gewässern vorkommenden „Schleimkugel" (Gloeosphaera) zusammen, deren Gliederfädenbau sehr an die Bildung der Erdgallert (Nostoc) erinnert und die deshalb wahrscheinlich zu jener Familie gehört. Bei der Schleimkugel schwellen zur Zeit der vollen Entwickelung alle Zellen eines Gliederfadens zu Sporen an, lösen ihren gegenseitigen Zusammenhang und wachsen sofort durch Zellentheilung und Verlängerung zu neuen Fäden aus, die sich jedoch schraubenförmig winden und erst später gerade strecken.

Bis zu welchen Verstecken die Fortpflanzungszellen der Algen einzudringen vermögen, davon liefert das Vorkommen derselben in der Tiefe von Bergwerken ein Beispiel. So fand man in der Volpersdorfer Kohlengrube in einer Tiefe von 120 Meter röthlichgelbe Gallertmassen, welche aus den Schachtgesteinen mit Wasser hervorquellen und als Zapfen herabhängen. Diese Gallert besteht aus zahllosen, rundlich stäbchenförmigen Körperchen, welche dicht neben einander in gleichförmigem Schleim eingebettet sind und den

Bau einer Palmella bieten. Diese Masse ist weitläufig durchzogen von gegliederten, gabelig verzweigten Fäden, welche durch Scheidewände in Zellen getheilt sind. Sie haben Aehnlichkeit mit unserer Schleimfaser, ebenso mit der Gattung **Leptomitus**, so wie mit der Gattung **Erebonema**, welche man im Georgsstollen bei Klausthal aufgefunden hat. Interessant ist auch die große Zahl von Thierchen, welche in der verborgenen Erdentiefe fern von jedem Lichtstrahl in jener Gallert ihr Leben fristeten und das abträufelnde Wasser bevölkerten. Zahlreiche Wasserälchen (**Anguillulae**), Bärenthierchen (**Macrobiotus**), eine Menge langgestreckter Räderthierchen (**Rotifer**), durch die zwei rothen Augen auf der Stirn ausgezeichnet, ferner die Schalen eines kleinen Krebses (**Cyclops**) fand man auf. Außerdem traf man Monaden, **Peranema** und **Trachelius**, alles Arten von Infusionsthierchen.

Wie wir bei Betrachtung der vorhergehenden Algenart sahen, sind es unter den Pflanzen hauptsächlich die Algen, welche die Frage nach der Entstehung organischer Wesen, nach der freien Bildung derselben aus den sogenannten unorganischen Stoffen in dem Beobachter rege machen und wenn die Lösung des großen Räthsels, der Schlüssel zum Geheimnisse des organischen Lebens je einmal aufgefunden werden sollte, so wird es wahrscheinlich bei dieser so einfach organisirten Familie geschehen. Schon ist es gelungen, einige Stoffe, welche sonst nur innerhalb des pflanzlichen oder thierischen Körpers gebildet werden, künstlich darzustellen. Ebenso vermag der Chemiker aus einem gegebenen zusammengesetzten organischen Stoffe ganze Reihen von sekundären Körpern abzuleiten, von welchen viele ganz in derselben Weise in dem Ernährungsprozesse der Pflanzen und Thiere gebildet werden. Anders verhält es sich aber mit der Gestalt dieser Stoffe. Es ist bis jetzt noch keinem Chemiker gelungen, aus den unorganischen Stoffen: Wasser, Luft und Erdtheilen, eine Pflanzenzelle herzustellen, sollte dies aber je einmal geschehen, so möchte man wohl vermuthen, daß solches mit einer Algenzelle am ehesten möglich sein werde.

13. Ulothrix zonata. Kützing.

Gegürteltes Kraushaar. Fig. 5 u. 8.

Wir folgen bei der Betrachtung dieses Pflänzchens der Schilderung eines erfahrnen Meisters, des **Dr.** Schacht. Er erzählt: „Ulothrix zonata bildet ziemlich lange unverzweigte Fäden von sehr ungleicher Breite, welche auf Steinen in raschfließenden Gebirgswässern haften. Die Fäden bestehen ans einer einzigen Zellenreihe, die Zellen vermehren sich durch die fortgesetzte Theilung des Primordialschlauches der Mutterzelle in zwei gleiche Hälften, die Membran (Haut) der Mutterzelle wird nicht aufgesaugt, wohl aber durch Verlängerung des Fadens ausgedehnt, die Zellen sind auf diese Weise förmlich in einander geschachtelt. Die Basis des Fadens in der Regel ungleich schmäler, bildet das Haftorgan, dasselbe enthält keine Zellen. Das Chlorophyll (Blattgrün) ist als ein breites Querband in der Zelle vorhanden. Ich fand diese schöne Alge am 1. Juli 1851 in der Schwarza bei Blankenburg am Thüringer Walde. Nachdem ich an ihr die interessante Zellenbildung studirt, sah ich unter den höchst ungleich entwickelten jungen und alten Fäden einige, deren Zellen, statt des körnigen oder formlosen grünen Inhalts, zahlreiche mit Chlorophyll erfüllte Kügelchen nmschlossen. Neben solchen Zellen fand ich in demselben Faden andere, die bereits entleert, seitlich eine unregelmäßige, zerrissene Oeffnung in der Zellenwand zeigten nnd noch andere, welche nur noch zwei oder drei dieser grünen Kügelchen enthielten. Die letztern erschienen nicht mehr durchaus rund, vielmehr an einer Seite zugespitzt, dieser Seite fehlte der grüne Farbstoff, die Kügelchen bewegten sich munter im Raume der Zelle umher; es waren die Schwärmsporen. — Ich fand sie zuerst an einem Vormittage und zwar an wenigen ganz alten, sehr dickwandigen Fäden. Die aus der untergegangenen Mutterzelle entstandene Hüllhaut dieser Fäden war sehr aufgelockert, ja an der Außenseite schon fast aufgelöst, die verschiedenen Schichten oder Generationen der Mutterzellen, welche sie bildeten, waren nicht mehr erkennbar. Die Hüllhaut eines solchen alten Fadens verwandelt sich beim Kochen

mit Aetzkali in eine körnige Masse, während sich die Hüllhaut jüngerer Zellen nicht sichtbar veränderte. Die frei gewordenen Schwärmsporen bewegten sich munter im Wasser umher, ihre Bewegung war zunächst eine Drehung um sich selbst, zumal wenn die Längenachse der Spore senkrecht stand, die Sporen blieben in diesem Falle so ziemlich auf demselben Platze. Lag dagegen die Schwärmzelle mit ihrer Längsachse wagrecht oder geneigt, so erschien die Bewegung etwas anders, die Spore drehte sich ebenfalls um ihre Längsachse, schritt aber dabei gleichzeitig mehr oder weniger vorwärts. — Die Schwärmsporen wurden durch Chlorzink-Jodlösung, desgleichen durch Jod- und Schwefelsäure, wenn sie noch in der Mutterzelle lagen, dunkel gefärbt, eine Zellstoffmembran schienen sie nicht zu besitzen. Ich fand in der Mitte des Juli nur verhältnißmäßig wenig Fäden mit Fruchtbildung, dagegen Zellenbildung in allen Stadien, meine Beobachtungen blieben sowohl deshalb, als auch anderer, mir augenblicklich wichtiger Untersuchungen halber, unvollständig. — Starke dauernde Regengüsse, welche den Wasserstand der Schwarza sehr bedeutend erhöheten, hatten bald darauf die Pflänzchen gänzlich fortgeschwemmt, und, wie ich fürchtete, für den Sommer vernichtet, aber schon in den ersten Tagen des August sah ich ganz junge Exemplare der Ulothrix als grüner Anflug auf den Steinen, am 12. August konnte ich die unterbrochenen Beobachtungen vollenden. Ich begann die Untersuchung vor 6 Morgens mit ganz frischen unmittelbar aus der Schwarza gehobenen Exemplaren. Die reifen Mutterzellen waren durch die Nachbarschaft bereits entleerter Zellen desselben Fadens leicht erkennbar. Wenn ich die eine oder andere noch nicht entleerte Zelle eines solchen Fadens lange und aufmerksam betrachtete, sah ich die reifen Schwärmsporen sich nach der einen Seite der Zelle drängen, die Zellwand dieser Seite sich nach außen dehnen und immer dünner und dünner werdend, endlich platzen (Fig. 5 a. u. c.). Der ganze Inhalt aus 10—30 und mehr Schwärmsporen bestehend, trat in der Regel in Form eines maulbeerartigen Haufens oder Kranzes aus der Mutterzelle hervor, seltner entschlüpften die Sporen einzeln dem Riß der Mutterzelle.

Die miteinander, wie es scheint, verklebten Schwärmsporen lagen meistens noch ein wenig stille, dann trennten sich plötzlich mehrere von ihnen in rascher Bewegung davon eilend, bisweilen ging auch die ganze Masse gleichzeitig nach allen Seiten auseinander. Zwischen den grüngefärbten Schwärmzellen fand ich bei sorgfältiger Beobachtung regelmäßig eine große kugelrunde, wasserhelle, kaum sichtbar zu machende unbewegliche Zelle, die $^{2}—^{3}/_{300}$ Millimeter maß (Fig. 5. x.) Ihr Inhalt schien schleimiger Natur, Schleimbläschen sammelten sich hie und da im Umkreise derselben, ihre Bedeutung war mir anfangs räthselhaft, ich halte sie jetzt für den Zellenkern der Mutterzelle, in welcher die Schwärmsporen entstanden sind. Dieser Zellenkern lag jederzeit in der Mitte der Mutterzelle von den Schwärmsporen umgeben. Die Bewegung der Schwärmzellen war bald nach dem Entschlüpfen am lebhaftesten; wo mehrere Ulothrixfäden, unfern von einanderliegend, einen mäßigen Raum begrenzten, hielten sich die freigewordenen Schwärmsporen innerhalb dieses Raumes, ihre Bewegung ließ sich alsbald sehr schön und deutlich studiren. Die Drehung der Schwärmsporen erfolgte in der Regel von rechts nach links, also, da das Mikroskop das Bild umkehrt, in der Wirklichkeit von links nach rechts. Die Zellen tanzten lustig neben einander her; wenn sich die Schwärmzelle mit ihrer Längsaxe wagrecht zeigte, so ging sie rasch und scheinbar willkürlich, bald nach rechts, bald nach links steuernd, von Statten (Fig. 6.). Während der Bewegung waren keine Wimpern sichtbar, die Umgränzung der Schwärmzelle war scharf, aber ohne doppelte Contour, der Inhalt erschien körnig, in der Mitte zeigte sich ein weißer, scharf umgränzter runder Fleck, der Zellenkern. Die Bewegung der Schwärmsporen dauerte nur kurze Zeit, selten länger als ein halbe oder ganze Stunde; die Schwärmzelle begann zu keimen (Fig. 7. a—i.). — Zusatz von Jodlösung hemmte das Schwärmen der Sporen augenblicklich, der körnige Inhalt färbte sich braungrün, an dem spitzen Ende der Schwärmsporen erschienen drei zarte Wimpern, alle von einem Punkte, der chlorophyllfreien Spitze, ausgehend, etwa doppelt so lang als der Körper der Schwärmzelle, waren

dieselben nach 3 Richtungen von einander gebreitet (Fig. 7 u. 8.). — Um die Wimpern deutlich zu sehen, bedarf es einer starken Objectiv- und schwachen Ocular-Vergrößerung (400 mal) so wie einer sehr sorgfältigen Beleuchtung. Man muß das Licht mittelst der Cylinderblendung dämpfen. Die bewegliche Spore mißt in der Regel $^1/_{100}$ Millimeter, selten fand ich doppelt so große, ebenfalls bewegliche Sporen, deren nur wenige in einer Mutterzelle entstanden; beide, sowohl die großen als die kleinen, keimten. Sobald die Bewegung abnahm, verlängerte sich die Spore, endlich lag sie stille; nicht selten kehrte nach 5 oder 10 Minuten Ruhe eine zuckende, dem Drehen der sogenannten Unruh der Taschenuhren ähnliche Bewegung zurück. Die Spore hatte eine längliche, oftmals schwach gekrümmte, bohnenförmige Gestalt angenommen, der grüne Inhalt hatte sich meistens nach der einen Seite gezogen. Jetzt hörte die Bewegung gänzlich auf; das ursprünglich schmälere, farblose Ende der Schwärmzelle blieb meistens schmäler als das andere, es ward späterhin, indem es sich an vorhandene Gegenstände hängt, zum Haftorgan. Im Innern der keimenden Spore schienen sich nunmehr durch Theilung eines vorhandenen Zellenkernes zwei neue Zellenkerne zu bilden, nicht selten sah ich etwas später zwischen den beiden neuen Kernen einen kleinen linsenförmigen braunen Körper, (wahrscheinlich der ursprüngliche Zellenkern der Schwärmspore). — 6—8 Stunden nach dem Entschlüpfen war aus der anfangs runden, an einem Ende zugespitzten Spore ein kleiner, länglicher Faden, 4 bis 6 mal so lang als die Schwärmspore, geworden, das schmälere Ende dieses Fadens bildet das Haftorgan. Bisweilen, wenngleich selten, keimten einzelne zurückgebliebene Sporen in der Mutterzelle (Fig. 5. d.); sobald die Keimung begann, waren die Wimpern verschwunden. Es scheint als ob der Zelleninhalt von der Peripherie ausgehend sich vielleicht um vorher entstandene Kerne ganz allmälig in so viele Theile trennt, als Schwärmsporen entstehen; der Zellenkern der Mutterzelle bleibt auf diese Weise unverändert!"

14. Draparnaldia plumosa. Bory.

Federartige Draparnaldie.

Die Draparnaldie gehört zu den schönsten Algen des Süßwassers. Sie verändert sich zwar nach dem Alter, dem langsamern und schnellern Lauf des Wassers und dergleichen sehr, zeichnet sich aber jederzeit sehr vortheilhaft durch prächtiges Grün und die zarte Fiederung der, aus dünnen Schlauchzellen gebildelen Aestchen aus. Die Fäden sind schleimig schlüpfrig, aus vielkörnigen Hohlzellen gebildet und büschelförmig an Holz, Steinen und Wasserpflanzen in schnellfließenden Wassern angewachsen. In regelmäßigen Abständen bilden sich an den Hauptfäden Seitenzweige, welche sich häufig abermals oder selbst zweimal verästeln und zarte Büschel darstellen. Die Zellen der Seitenzweige sind — mit Ausnahme der letzten oder der beiden letzten Zellen — im Stande Sporen zu bilden. Sie stellen also Fortpflanzungsorgane dar. Die erwähnten Endzellen (1—2) bleiben durchsichtig, verlängern sich und werden häufig haarförmig. Die in den Zellen sich bildenden Sporen sind zweierlei Art, einmal solche, welche längere Zeit in Ruhe verharren, bevor sie wieder keimen und die man deshalb Ruhesporen oder Dauersporen genannt hat, — dann Schwärmsporen, die bald nach dem Austritt aus der Mutterzelle wieder keimen. Die Schwärmsporen erzeugen sich durch Theilung des Inhaltes der Zweigzellen in 2, 4, 8 oder 16 Theile. Außerdem vermehren sich die Fadenalgen, zu denen die Draparnaldia gehört, auch durch Loostrennung großer oder kleiner Fadenstücke, welche sich dann weiter entwickeln. Ueber das Verhältniß dieser beiden Vermehrungsarten sagt der vorhingenannte Beobachter Folgendes: Die zu Anfang Juli untersuchten Pflanzen (von **Myxonema zonatum**) vermehrten sich namentlich durch Theilung, die normale Zellenbildung und das Ablösen größerer Fadenstücke war vorherrschend, die Hüllhaut ward durch eine große Zahl nach einander folgender vegetativer Generationen sehr verdickt, die Bildung der Schwärmzellen, welche jederzeit ein Absterben der Mutterzelle zur Folge hat, zeigte sich nur in den aller-

ältesten Fäden; sie war eine verhältnißmäßig seltene Erscheinung. Bei den zu Anfang August gesammelten jungen Exemplaren war die normale (vegetative) Zellenbildung schwach vertreten, die Hüllhaut der Faden war deshalb nur schwach entwickelt, dagegen war die Bildung der Fortpflanzungszellen vorherrschend, sämmtliche Zellen eines jungen Fadens waren häufig schon entleert, oder im Entlassen der Sporen begriffen. Die Witterung war zu Anfang August wärmer und trockener, der Wasserstand der Schwarza war ungleich niedriger als im Juli. Die Natur scheint die Vegetations- und Fortpflanzungsverhältnisse der höchsten wie der niedrigsten Pflanzen genau bedacht und selbige durch den Entwicklungsprozeß selbst, der sich den Umständen anpaßt, vor dem Untergange geschützt zu haben.

Die Schwärmsporen der Draparnaldie ähneln denjenigen von Myxonema, nur haben sie an dem durchsichtigen Schnabel 4 Schwärmfäden. Sehr interessante umfassende Beobachtungen über die Schwärmsporen stellte Thuret an. Er fand sie bei **Vaucheria** mit einem Wimper-Epithelium versehen, bei **Oedogonium** mit einem Wimperkranz am Schnabel, mit 2 Wimpern am Schnabel bei **Chaetomorpha** und endlich mit einer längern und einer kürzern Wimper seitlich befestigt bei **Ectocarpus** ꝛc. Er fand häufiger 2 bis 4, am seltensten über den ganzen Umkreis der Sporen verbreitete Wimpern, dieselben bewegten sich sehr schnell. Thuret benutzte, um sie zu sehen, Farbestoffe, er verlangsamte ihre Bewegung durch Opium; Jodwasser, Alkohol, Ammoniak und Säuren hemmten die Bewegung gänzlich. Die so behandelten Sporen keimten nicht mehr. Die Schwärmzellen werden in den frühen Morgenstunden frei, ihre Bewegung dauert einige Stunden, selten über einen Tag, eine gemäßigte Wärme begünstigt ihr Freiwerden und die Fortdauer ihrer Bewegung, zu große Wärme vernichtet sie.

15. Conferva bombycina. Agard.
Baumwollenähnlicher Wasserfaden.

Der baumwollenähnliche Wasserfaden bildet in stehenden oder langsamfließenden Wassern bleiche, grünlichgelbliche Flocken, welche sich allmälig vom Grunde des Wassers erheben und dann an der Oberfläche desselben undeutlich begrenzte, schwimmende Rasen bilden. Diese Rasen bestehen aus einzelnen langen, aber sehr dünnen, durchsichtigen Fäden von $\frac{1}{350}$ bis $\frac{1}{180}$ Millimeter Stärke, welche sich spinnwebeartig in einander verwickeln. Jeder Faden ist aus einer einzigen Zellenreihe gebildet und erscheint dadurch gegliedert. Die Zellen sind walzenförmig, 2—3 mal so lang als der Durchmesser.

16. Conferva crispata. Roth.
Krauser Wasserfaden.

Die Fäden dieser Conferve bilden ziemlich große, dicht in einander verworrene, mehr oder weniger gelblichgrüne Rasen, welche auf der Oberfläche von Teichen schwimmen. Sie erreichen eine Stärke von $\frac{1}{12}$ Millimeter und zertheilen sich, besonders am Grunde, in viele Aeste. Die mit Astbildung versehenen Wasserfäden stellt man auch zu einer besonderen Gattung Cladophora zusammen. Die Aeste stehen abwechselnd, sind ziemlich verworren und sind aus Zellen zusammengesetzt, welche den Durchmesser um 6 bis 16 mal an Länge übertreffen. Im trocknen Zustande erscheinen die Zellen abwechselnd zusammengedrückt. Ihr Inhalt ist blaßgrün und in lockeren Spirallinien gruppirt.

17. Conferva glomerata. Linné.
Geknäulter Wasserfaden.

Diese Conferve zeichnet sich von allen verwandten Arten sogleich durch die knäuelförmigen Anhäufungen ihrer Aeste aus. Sie bildet in Flüssen und Bächen, an Steinen und Holzwerk schöngrüne Rasen von 6 Zoll bis 1 Fuß Länge. Die Hauptfäden sind sehr dick, gewöhnlich haben sich mehrere strangförmig zusammengedreht. Während sie am

Grunde ziemlich einfach erscheinen, verästeln sie sich bald zu dichten fluthenden Büscheln. Die Aeste sind $1/15$ Millimeter dick, die Aestchen $1/25$ Millimeter dick und die Zellen, welche sie bilden, sind 2—4 mal länger als stark.

Ueber die Art und Weise, wie sich die Zellen theilen und dadurch vermehren, beobachtete Mohl bei dieser Conferve Folgendes: „An der Stelle, an welcher sich eine Scheidewand bildet, wächst aus dem Primordialschlauch eine ringförmige Falte hervor, welche sich allmälig verengt und die Chlorophyllschicht, die sich eine Strecke weit vom Primordialschlauche ablöst, mehr und mehr zusammenschnürt. Während dieser Zeit setzt sich auf der ganzen äußern Fläche des Primordialschlauches eine Cellulose-Membran ab; soweit diese zwischen der äußern Fläche des Primordialschlauches und der innern Fläche der sich theilenden Zelle verläuft, reiht sie sich den secundären Schichten der letztern, als deren jüngste und innerste an; an der Stelle dagegen, wo der Primordialschlauch die beschriebene Faltung bildet, setzt sich die Cellulosehaut in die Verdoppelung der Falte fort und bildet so eine aus einer doppelten Membran bestehende ringförmige, dünne, unvollständige Scheidewand. Diese ringförmige Falte und die in ihr liegende Cellulose-Membran ziehen sich mehr und mehr zusammen, bis die Oeffnung in der Mitte verschwindet, die Chlorophyllschicht und der Primordialschlauch in zwei Theile abgeschnürt sind und die Cellulose-Membran als vollständige Scheidewand auftritt. Es haben sich auf diese Weise ohne bedeutende Störung des Inhaltes der Mutterzelle in derselben zwei Tochterzellen gebildet, welche den gesammten Inhalt der Mutterzelle in sich aufgenommen haben und deren Membranen, soweit sie an die Membran der Mutterzelle angrenzen, als Verdickungsschichten von dieser dienen, wo dagegen die Tochterzellen einander berühren, als Scheidewand der Mutterzelle erscheinen.“ Nach Mitscherlich, welcher denselben Vorgang beschreibt, und welcher die Bildung der Scheidewand von Stunde zu Stunde verfolgte, entsteht dieselbe bei **Conferva glomerata** innerhalb 4—5 Stunden.

Die neue Zellenhaut entwickelt sich um jede Portion

des getheilten Zelleninhaltes besonders, es entsteht auf diese Weise eine doppelte Scheidewand und zwischen den beiden, anfänglich höchst zarten Theilen derselben, ein Interzellularraum. Von dem Vorhandensein desselben überzeugt man sich am schönsten und sichersten durch Kochen der Wasserfäden mit Aetzkalilauge. Das Aetzkali bewirkt ein Aufquellen des Zellstoffs, die früher nur sehr zarte Haut gewinnt dadurch an Dicke, sie wird deutlicher sichtbar. Zusatz von Jodlösung oder von Chlorzink-Jodlösung erhöht durch Färbung der Haut die Deutlichkeit. Die Interzellularlücke zwischen der Membran der beiden Tochterzellen ist hier ganz unverkennbar.

Besondere Fortpflanzungswerkzeuge hat man bei den Wasserfäden noch nicht auffinden können, dies und andere Gründe veranlassen die Vermuthung, daß die Wasserfäden nur unfruchtbare Formen der vielgestaltigen Gattung Oedogonium seien, deren Fortpflanzungsweise wir deshalb hier kurz erwähnen wollen. — Die Oedogonien finden sich ebenfalls in unsern Teichen und Wasserlachen. Ihre Fortpflanzung geschieht auf zweifache Weise: durch ungeschlechtliche Schwärmsporen und durch Eisporen (Oosporen), die auf geschlechtlichem Wege erzeugt worden sind. Zur Befruchtung der Eisporen werden ebenfalls Schwärmsporen, (Spermatozoiden) gebildet. Sämmtliche werden in den Gliederzellen der Fäden erzeugt. Es findet hierbei ein Generationswechsel statt und zwar in folgender Weise: die aus geschlechtlicher Befruchtung entstandenen Eisporen vermögen längere Zeit zu ruhen, — den Winter hindurch und auch während der andern Jahreszeit. Sobald sie zu neuer Thätigkeit erwachen, bilden sich in ihnen mehrere Schwärmsporen, — aus diesen erwachsen Pflanzen, die ihrerseits keine Befruchtungswerkzeuge, sondern nur Schwärmsporen hervorbringen. Hat sich dieser Vorgang durch eine Reihe von Geschlechtsfolgen wiederholt, so tritt endlich Bildung von solchen Pflanzen (Geschlechtspflanzen) ein, welche männliche und weibliche Befruchtungswerkzeuge entwickeln.

Das weibliche Befruchtungsorgan wird hier Eibehälter (Oogonium) genannt. Es bildet sich aus der obern Toch-

terzelle einer eben getheilten Zelle des Algenfadens. Es schwillt gleich nach der Theilung kugelig oder eiförmig auf. In dieser Zelle sammelt sich eine größere Menge Protoplasma an und zieht sich dann zur Befruchtungskugel zusammen. Diejenige Stelle der Befruchtungskugel, welche der Oeffnung des Oogoniums zugekehrt ist, besteht aus durchsichtigem Protoplasma, das Uebrige vorzugsweise aus dicht gedrängten Blattgrünkörnern. Bei hinlänglicher Reife öffnet sich der Eibehälter seitlich, der farblose Schleim tritt theilweise heraus und gestaltet sich zu einem offnen schnabelartigen Kanal, welcher zur Aufnahme des befruchtenden Spermatoid bestimmt ist. Nach erfolgter Befruchtung umgiebt sich die Befruchtungskugel mit einer Haut; diese, sowie der Inhalt nehmen nachmals eine braune Farbe an. Die Eispore bleibt in der Zellenhaut des Eibehälters (Oogonium) eingeschlossen, letzterer jedoch löst sich von den Nachbarzellen des Fadens ab und sinkt zu Boden, um dort längere Zeit im Ruhezustande zu verbringen. Bei späterem Eintritt neuer Lebensthätigkeit erzeugt die Eispore zunächst (gewöhnlich 4) Schwärmsporen, die, nachdem sie sich eine Zeit lang im Wasser bewegt haben, zu ebenso vielen neuen Pflanzen auswachsen.

Die zur Befruchtung der Eikugeln erforderlichen Schwärmsporen (Spermatozoiden) sind den gewöhnlichen Schwärmsporen sehr ähnlich, jedoch viel kleiner. Sie bewegen sich mit Hülfe eines Wimperkranzes. Erzeugt werden sie in Gliederzellen des Fadens, die häufig zu mehreren über einander liegen. — Bei vielen Arten bildet die weibliche Pflanze noch eine besondere Art Schwärmsporen (Androsporen), aus denen sehr kleine männliche Pflanzen (Zwergmännchen) erwachsen. Diese Androsporen setzen sich nach dem Schwärmen auf eine bestimmte Stelle der weiblichen Pflanze fest, — auf dem Eibehälter oder neben diesem — und bilden sofort Antheridiumzellen und in diesen die zur Befruchtung der Eikugeln dienenden Spermatozoiden.

18. Spirogyra quinina. Link.

Gemeine Spiralconferve. Schraubenfaser.

Fig. 9. 10.

Es bildet die gemeine Schraubenfaser in Teichen und Wasserbächen häufig gelblichgrüne, sehr schleimige Rasen, welche aus gleichlaufenden Fäden bestehen. Jeder Faden ist $\frac{1}{25}$ Millimeter dick, die Gliederzellen sind 3 mal so lang als der Durchmesser, die fruchtbildenden erscheinen eirundlich. Wer noch niemals unter dem Mikroskop sich den Anblick einer Spiralconferve verschaffte, kann keine Idee haben von der Pracht, welche bei diesem, dem bloßen Auge so unangenehm schlüpfrig erscheinenden Pflänzchen sich findet. Denke Dir den klaren durchsichtigen Glascylinder einer Lampe an seinen beiden Enden durch genau eingefügte Glasscheibchen abgegrenzt und in dem innern hohlen Raume des Cylinders stelle Dir ein grünseidenes schmales Bändchen vor, welches mit dunkelgrünen Perlen besetzt, in mehreren Schraubenwindungen von einer Scheidewand zur andern verläuft und Du hast das Bild einer einzelnen Algenzelle dieser Conferve. Fig. 10. Solche Zellen reihe Dir nun viele mit ihren Enden zu einem langen Faden aneinander und solcher Fäden wiederum Tausende zu einem Rasen! Wollte man sich dies Alles in sehr vergrößertem Maßstabe ausmalen, so erhielte man einen Wald ganz eigenthümlicher Art, in welchem die wunderlichen Gestalten der Infusorien, das muntere Einauge und unzählige Insektenlarven als Wildpret sich tummeln und die rothbäuchigen Wassersalamander als riesige Ungeheure hindurchstreichen!

Man vereinigt zur Gruppe der Conjugaten gegenwärtig die Familien der Zygnemeen, — zu welcher die Gattungen Spirogyra, Zygnema, Zygogonium u. a. gehören, — mit den Desmidieen und Diatomeen. Bei allen findet eine Vermehrung durch Zweitheilung der Zellen, so wie durch Bildung sogenannter Zygosporen in Folge von Copulation statt. Bei den Zygnemeen bleiben die cilyndrischen Zellen zu langen, unverzweigten Fäden vereinigt, — bei den Desmidieen und Diatomeen besitzen die Zellen

zwar eine vielfach verschiedene Gestalt, vereinige sich mitunter zu Bändern oder trennen sich einzeln oder paarweise, — ihre Vermehrungsweise ist jedoch dieselbe. Die Fäden der Zygnemeen erzeugen nur da, wo sie mit einem festen Körper in Berührung kommen, seitliche wurzelartige Auszweigungen als Haftorgane.

Bei der, bei den Conferven und Oodogonien besprochenen, Theilung des Zelleninhalts und der Bildung von Tochterzellen, welche in ähnlicher Weise auch bei der Spiralfaser vorkommt, wird die Zellenhaut der Mutterzelle nicht sogleich aufgelöst, sondern verbleibt bei mehreren Algen, wie bei **Myxonema zonatum** und **Conferva glomerata** noch längere Zeit. Die neu entstandenen Zellen sind von der Zellulose-Membran der Mutterzelle umschlossen, sie werden ihrerseits wieder zu Mutterzellen für zwei neue Zellen, die letztern liegen jetzt in einer doppelten Hülle. Die erste Mutterzelle umfaßt die beiden in ihr entstandenen, die beiden letztern umfassen wiederum die in ihnen gebildeten Tochterzellen. —

Die Zellenbildung schreitet nach demselben Prinzip vorwärts, mit der Zahl der Zellen mehrt sich auch die Zahl der Hüllen, die äußere Hülle, welche die meisten Zellen umfaßt, ist natürlich die älteste, die innerste, welche nur zwei Tochterzellen umschließt, die jüngste Mutterzelle. Die Zellhaut der nicht aufgebrauchten Mutterzellen bildet die Hüllhaut.

Letztere verhält sich genau wie Zellstoff; Schwefelsäure löst sie auf, Jod und Schwefelsäure färben sie blau, Aetzkali zerstört sie nicht. Die eigentliche Oberhaut (Cuticula) fehlt, dagegen scheinen die Schichten der Hüllhaut, den älteren Mutterzellen entsprechend, allmälig abzusterben. Die Oberfläche ganz alter Fäden gewinnt dadurch ein körniges Ansehen, es bilden sich auf ihr oftmals zahlreiche fadenförmige Schmarotzer, sie ist alsdann scheinbar mit Wimpern bekleidet. Die Zellhaut der Mutterzelle muß sehr dehnbar sein; die Schichten der Hüllhaut werden nach Außen immer zarter, sie verlängern sich mit den Zellenfäden, verdicken sich aber nicht. Die Zellen sind dadurch gewissermaßen in einander geschachtelt.

19. Spirogyra nitida. Link.

Glänzende Spiralconferve. Schraubenfaser.

Die glänzende Schraubenfaser unterscheidet sich von der vorigen Art schon für das bloße Auge durch ihre dunkelgrüne, glänzende Farbe, die bedeutendere Stärke der Fäden, welche hier $1/15$ Millimeter dick sind. Unter dem Vergrößerungsglase zeigen sie sich auch sofort dadurch abweichend, daß in jeder Zelle 4 Schraubenbänder (Spiralen) gedrängt gewunden vorhanden sind und dadurch dem ganzen Zellenfaden ein reizendes Ansehen verleihen. Die 4 Spiralbänder machen innerhalb jeder Zelle $1 1/2$ bis 2 Umgänge. Die äußere Haut ist meist fast ganz als Schleim zerflossen. Jede Zelle ist 3 mal länger als ihr Durchmesser. Sie findet sich ebenfalls in stehenden und langsamfließenden Wassern. Bei einer Form sind die Zellen nur $1/20$ Millimeter dick und doppelt so lang, die Chlorophyllbänder sehr zusammengedrängt, so daß der Zellenkern kaum wahrzunehmen ist; man bezeichnet sie als **Sp. n. densa.**

Das Spiralband (oder die Spiralbänder) der Spirogyra liegt im Innern des Primordialschlauches, der gerade hier durch Alkohol oder durch Chlorzink-Jodlösung sehr schön nachweisbar ist (Fig. 9.) Jede cylindrische Zelle des Fadens enthält einen Protoplasmaschlauch. Dieser enthält eine verhältnißmäßig große Menge Zellsaft, in dessen Mitte ein Zellenkern (Cytoblast) schwebt. Der Zellenkern ist von einem kleinen Protoplasmaklumpen umhüllt und durch Protoplasmafäden dem Protoplasmaschlauche angeheftet. Im Spiralfaden selbst bemerkt man jene runden, den Zellenkernen ähnlichen Körperchen, die sich zu einer gewissen Zeit durch Jodlösung blau färben und sich dadurch als Stärkekörnchen zu erkennen geben. Wir entnehmen einer Wasserlache ein Häufchen frischer Pflanzen und beobachten einen Theil davon unter dem Vergrößerungsglase. Zwischen den vollständig ausgebildeten Fäden finden sich einzelne Zellen und einzelne Zellenfäden, deren Breite genau dem entwickelten Faden der Spirogyra entspricht. Die Zellen und Zellenfäden zeigen einen, im ganzen Umkreis gleichmäßig ver-

breiteten körnigen, grüngefärbten Inhalt, mit einzelnen, ziemlich regelmäßig gestellten, größeren, runden Körperchen. Auf Zusatz von Chlorzink-Jodlösung zieht sich der ganze Inhalt schlauchförmig zusammen, die größeren runden Körperchen färben sich, den ganz ähnlichen Körperchen im Spiralband der entwickelten Spirogyra entsprechend, blau. In andern Zellen scheint sich der erwähnte Inhalt theilen zu wollen, bei sorgfältiger Betrachtung sehen wir indeß, daß keine Theilung des Inhalts, wohl aber die Bildung des Spiralbandes aus dem schlauchförmigen grünen Inhalt im Werke ist. Der Chlorophyllschlauch hat sich in seiner Mitte um sich selbst gedreht, er muß deshalb an dieser Stelle zu beiden Seiten an der Wand der Zelle abweichen (Fig. 10x.), diese Drehung wiederholt sich an andern Stellen, die schlauchförmige grüne Masse gewinnt dadurch das Ansehn eines um sich selbst gedrehten Strickes. Die körnige Beschaffenheit der Masse nimmt allmälig ab, die stärkemehlhaltigen Kugeln ziehen sich an die Kante der Windungen, dorthin ordnet sich ganz allmälig auch die übrige grüngefärbte Masse und das Spiralband ist fertig. Fig. 10.

Der Chlorophyllschlauch, welcher das Spiralband bildet, liegt im Innern des Primordialschlauches, Fig. 9. Schon die körnige Beschaffenheit der Innenseite der Zellenwand an denjenigen Orten, wo der gedrehte Chlorophyllschlauch die letztern verlassen hatte, ließ solchen vermuthen, die Anwendung von Chlorzink-Jodlösung führte die Vermuthung zur Gewißheit; der Chlorophyllschlauch hatte sich stärker zusammengezogen als der Primordialschlauch. Es erscheint sonach das entwickelte Spiralband der Spirogyra nicht als ein nur aus Chlorophyll bestehendes Band, sondern als ein rings geschlossener cylindrischer Schlauch, einer runden canelirten, um sich selbst gewundenen Säule ähnlich. Das anfänglich im ganzen Umkreise des Schlauches gleichmäßig vertheilte, körnige Chlorophyll hat sich allmälig in die schraubenförmigen Windungen zurückgezogen und so das zierliche Spiralband, welches die größeren Kugeln umhüllt, gebildet.

20. Zygnema cruciatum. Ag.
Kreuzförmiger Jochfaden.

Der in Wasserlachen und kleinen Tümpeln nicht seltene kreuzförmige Jochfaden bildet kanariengelbe, schlüpfrige Rasen, welche mitunter von bedeutender Ausdehnung sind. Jeder einzelne Faden ist ungefähr $^1/_{25}$ Millimeter dick und — wie bei den früheren confervenähnlichen Algen — aus Zellen zusammengesetzt, welche etwa 2mal so lang als stark sind. Innerhalb jeder Zelle befindet sich Chlorophyll, anfänglich feinkörnig und gleichmäßig vertheilt; späterhin zieht es sich jedoch in zwei Gruppen zusammen, von denen jede einen Stärkekern umschließt. Zwischen beiden sternförmigen Häufchen liegt der Zellenkern, so daß sie jochweise verbunden erscheinen.

Wie bei den Arten der Gattung Schraubenfaser, so findet auch beim Jochfaden eine Fortpflanzung durch Zygosporen statt, die durch Copulation erzeugt werden. Schwärmsporen kommen bei dieser Familie nicht vor. Haben die Zellfäden das hinreichende Alter erlangt, so legen sich zwei derselben dicht an einander. Die neben einander liegenden Zellen der Nachbarfäden bilden seitliche Ausstülpungen (Fig. 15). Diese wachsen so lange fort, bis sie auf einander treffen. Ist dies geschehen, so zieht sich in jeder der beiden Zellen der Protoplasmaschlauch zusammen, löst sich scharf ab von der Zellhaut, die ihn umgiebt, erhält eine länglichrunde Gestalt und zieht sich immer mehr zusammen, indem er Zellsaftwasser ausstößt. Dies geschieht gleichzeitig in beiden verbundenen Zellen. Nun öffnet sich die Zellwand zwischen den beiden Ausstülpungen und einer der beiden länglichrunden Protoplasmakörper drängt sich in den so entstandenen Verbindungskanal. Er gleitet langsam hinüber in die Nachbarzelle. So wie er jedoch den dort liegenden Protoplasmakörper berührt, verschmilzt er mit demselben. Nach vollendeter Vereinigung ist der neu gebildete Körper wieder länglichrund und kaum größer als zuvor einer der beiden, aus denen er entstanden ist. Sicherlich hat hier während der Vereinigung abermals eine Zusammenziehung

unter Ausstoßung von Wasser stattgefunden. Die Verschmelzung macht den Eindruck, als ob zwei Flüssigkeitstropfen sich vereinigten, obschon das Protoplasma keine eigentliche Flüssigkeit ist. Bei der Gattung Spirogyra bleibt bei der Zusammenziehung jedes der beiden Protoplasmakörper das Chlorophyllband erhalten und wird nur eng zusammengezogen. Bei der Vereinigung legen sich die Enden der beiden Chlorophyllbänder aneinander.

Der neue Protoplasmakörper umkleidet sich mit einer Zellhaut und bildet eine sogenannte Zygospore. Eine solche kann mehrere Monate lang, den ganzen Winter hindurch, auf dem Boden des Gewässers in Ruhe verharren und erst dann wieder keimen, indem sie durch wiederholte Zellentheilung die Bildung eines neuen Fadens beginnt. An den Zygosporen von Spirogyra lassen sich 3 Hautschichten unterscheiden: eine äußere Zellstoffhaut, unter dieser eine zweite Haut von gelblichbrauner Färbung und endlich eine dritte, innerste, welche den Keimschlauch bildet. Beim Keimen durchbricht der Keimschlauch die beiden, ihn umgebenden Häute und streckt sich hervor. Am andern Ende bildet er neue Zellen, während das hintere Ende zu einem schmalen Fortsatze auswächst.

Alle Arten der Gattung Jochkern besitzen eine Eigenthümlichkeit, durch welche sie sich schon für das bloße Auge von der Gattung Schraubenfaser unterscheiden. Sie werden nämlich, wenn man sie auf Papier auffängt und trocknet, bei aller Vorsicht stets braun oder schwarz. Weicht man sie später, etwa behufs der Untersuchung wieder auf, so färben sie sich plötzlich lebhaft gelbbräunlich.

Die bei vielen Algen vorkommende Abtrennung von Fadenstücken, wovon wir schon früher sprachen, beruht auf einer eigenthümlichen Ausbildung der Querwand bei den neuentstandenen Zellen. Das eine Ende der Zelle (oder beide) verlängert sich, der verlängerte Theil, dem es an Raum gebricht, stülpt sich nach einwärts, er biegt sich, sobald die Verlängerung zunimmt, nochmals um, wenn selbige sich später entfaltet, so reißt die Hüllhaut ringsumher kreisförmig und die beiden Zellen trennen sich voneinander.

21. Zygogonium ericetorum. Ktz.

Heide-Jochkern.

Der Heide-Jochkern überzieht den Sandsteinzug, welcher die mittelste Bergkette des Teutoburger-Waldes (Osning) ausmacht, ziemlich in seiner ganzen Ausdehnung und verleiht ihm ein dunkel rothbraunes Aussehen, welches der Unkundige leicht geneigt sein dürfte, für eine, etwa durch Eisenoxydul hervorgerufene Färbung des Bodens zu halten. In gleicher Weise tritt sie in der sogenannten Senne auf Moorboden in massenhafter Ausdehnung auf. Nähere Betrachtung zeigt einen feinen Ueberzug dichtverfilzter Fäden, welche $1/90$ bis $1/70$ Millimeter stark sind und aus Zellen bestehen, deren Länge etwa dem Durchmesser entspricht. In jeder Zelle befindet sich der Chlorophyllkörper in zwei rundliche, zusammenhängende Ballen vertheilt, die durch ihr purpurbraunes Aussehn dem ganzen Rasen die angegebene Färbung verleihen. Kopulationen kommen ebenfalls vor. Die Sporen sind kugelig und sind bald in den Quergliedern, bald seitenständig. Diese Gattung stimmt im Wesentlichen mit der vorigen überein und weicht vorzugsweise durch das Vorhandensein des rothen Farbstoffes von ihr ab. Selbst solche Formen, welche im Leben grüngelb aussehen, werden beim Trocknen violettschwarz und färben das Papier ebenso. Die Zellhaut ist auch hier mehrschichtig; bei manchen Formen schwillt sie so an, daß sie dem Durchmesser des Zelleninhaltes gleich kommt.

An sumpfigen Heide- und Moorplätzen bildet diese Alge da, wo reichlich Wasser vorhanden ist, schlüpfrig knorpelige Massen, da wo sich weniger Feuchtigkeit findet aber zusammenhängende Teppiche, welche sich bequem zusammenrollen lassen. Es ist der „Jochkern“, eine von denjenigen Pflanzen, welche den ersten Grund zur Torfbildung legen und welche durch Schlammbereitung einer Menge höher organisirter Wassergewächse vorarbeiten.

22. Vaucheria clavata. D. C.
Keulenförmige Vaucherie.

Die großen dunkelgrünen Rasen dieser Vaucherie hängen gewöhnlich an Holz, Gras u. dgl. in Bächen und Gräben fest und zeigen sich aus zarten, steifästigen Fäden gebildet, welche sich an ihren Spitzen keulenförmig erweitern. Es fehlen diesen Fäden die Scheidewände, durch welche die letztbeschriebenen Arten in einzelne Zellen zerfielen. Durch die allseitigen Verästelungen dieser Schläuche verflechten sich dieselben zu dichten, filzigen Massen. Diese Gattung erhielt ihren Namen zu Ehren des 1841 zu Genf verstorbenen Professor Vaucher; man stellt sie zu der Gruppe der Siphoneen. In der Zelle einer Vaucherie oder deren Verzweigungen bemerkt man nie einen Zellenkern. Dasjenige Ende, mit welchem die Zelle festgewachsen ist, verzweigt sich wurzelartig kraus und ist durchsichtig; der übrige Theil erscheint grün durch zahlreiche Chlorophyllkörner, welche auf der Innenseite der dünnen Zellhaut abgelagert sind. Außerdem finden sich in dieser Protoplasmaschicht zahlreiche Oeltröpfchen abgelagert. Der übrige Raum ist von Zellsaft erfüllt. Aeste einer solchen Vaucherienzelle, welche zufällig abgetrennt werden, vermögen sich anderorts wieder festzusetzen und zu neuen Pflänzchen zu vervollständigen. Außerdem vermehrt sich die Vaucherie ebenso durch ungeschlechtliche Sporen, wie durch geschlechtlich erzeugte Eisporen (Oosporen). Es findet bei ihr ein Generationswechsel statt, indem aus den Oosporen zunächst eine Reihe ungeschlechtlicher Pflanzenfolgen hervorgeht, deren ungeschlechtliche Sporen zuletzt Pflanzen erzeugen, welche neben Schwärmsporen auch Oosporen hervorbringen.

Die ungeschlechtlichen Sporen treten bei den verschiedenen Arten dieser Gattung in sehr manchfachen Formen auf. Mitunter schwellen die Astspitzen an, schnüren sich am Grunde ab und treiben einen oder mehrere Keimschläuche. Bei andern zieht sich der Inhalt eines solchen abgeschnürten Astes zu einer Spore zusammen, die entweder durch Zersetzung oder durch Zerreißung der umgebenden Haut frei

wird. Noch andere endlich bilden Schwärmsporen, die des Morgens austreten und in der nächsten Nacht bereits keimen.

Die Geschlechtspflanzen bilden weibliche Organe: Oogonien und männliche: Antheridien, gewöhnlich dicht bei einander. Beide entstehen als zweigartige Ausstülpungen eines Astes oder Stengels.

Die Oogonien bilden dicke, schief eirundliche Ausstülpungen, welche mit Chlorophyll und Oeltröpfchen reichlich gefüllt sind. Später wird der dichte Inhalt durch eine Scheidewand vom Grunde des Astes abgegrenzt. Die grüne körnige Masse sammelt sich in der Mitte des Oogoniums. Am Schnabel des letzteren häuft sich farbloses Protoplasma an und zieht sich von der Haut zurück. Die Haut quillt hier gallertig auf und öffnet sich, während der Inhalt sich zur Befruchtungskugel zusammenzieht. Jetzt ist das Oogonium befähigt, die befruchtenden Spermatozoiden aufzunehmen, die in den Antheridien gebildet werden.

Die Antheridien sind gewöhnlich dicht neben dem Oogonium und haben bei mehreren Arten eine schlanke, hornartig gekrümmte Gestalt. Sie entstehen ebenfalls durch Quertheilung eines Astes und bilden dessen Endzelle, die wenig oder gar kein Chlorophyll enthä . Aus einem Theil des Protoplasma der Antheridiumzelle bilden sich zahlreiche Spermatozoiden, d. h. sehr kleine längliche Körperchen, die je 2 Wimperhaare besitzen, durch deren lebhafte Schwingungen sie sich im Wasser fortbewegen Sie treten zu derselben Zeit aus der Antheridiumzelle, wann sich das Oogonium öffnet, sammeln sich an der reichen Gallert des letztern, bringen in dieselbe ein bis zur Befruchtungskugel und vermischen sich mit dieser. Die Befruchtungskugel erscheint jetzt sofort von einer Haut umgeben und hat sich dadurch zur Eispore (Oospore) ausgebildet Ihr Chlorophyll nimmt eine rothe oder braune Farbe an, die Haut verdickt sich und läßt gewöhnlich drei Schichten unterscheiden. Die Bildung der Oogonien und Antheridien beginnt Abends und wird am nächsten Vormittag vollendet. Die Befruchtung erfolgt am Tage zwischen 10 bis 1 Uhr.

23. Chondrus crispus. Lamouroux.
Gekräuselter Knorpeltang.

Der Knorpeltang (Carragheenmoos, irländisches Moos) ist ein Bewohner der Nordsee. Er wird dort häufig gesammelt, in Süßwasser ausgewaschen, um ihn von den Meeressalzen zu befreien und dann getrocknet in den Handel gebracht. Er ist auf felsigen Untiefen mit einem etwas verdickten Haftorgan an den Steinen des Meeresstrandes und Grundes fest angeheftet. Nach oben erweitert sich der Algenkörper in eine verflachte, nervenlose Platte, die sich gabelästig zertheilt. Sie besteht aus zwei Zellgewebschichten, von denen die innere aus prismatischen größeren, die äußere aus sehr kleinen rundlichen Zellen gebildet ist. Die Endlappen sind meistens geschlitzt oder kraus. In lebendem Zustand sieht dieser Tang schön rosenroth aus, todt wird er gelblich und durchscheinend hornig. Er riecht schwach nach Jod und schmeckt schleimig Man rechnet ihn zu den Rothtangen oder Florideen, zu denen der bereits besprochene Froschlaichfaden ebenfalls gehört Wie dieser hat er zweierlei Fortpflanzungsorgane: Antheridien, welche Spermatozoiden erzeugen und Trichogynen (weibliche Organe) welche Sporen bilden. Außerdem erzeugen sich als ungeschlechtliche Fortpflanzungsorgane in der Rindenschicht rundliche Zellen, welche regelmäßig geordnet sind und anfänglich zusammenhängen; beginnt aber die Zeit der Reife, so theilen sie sich in 4 Theile, um eben so viel Sporen zu werden. Wegen dieser Theilung pflegt man die letztere Fruchtart T e t r a s p o r e n zu nennen Der Knorpeltang (**Carragheen** des Apothekers) wird in der Arzneikunde als ein schleimgebendes Mittel benutzt. Man reicht ihn bei Hustenreiz und Durchfällen als Abkochung in Wasser oder Milch als dünnen Schleim, setzt mitunter auch Fleischbrühe und Kakao zu. Vor dem Abkochen weicht man ihn mehrere Stunden in Wasser ein und wäscht ihn ordentlich aus. Außerdem bediente man sich der Substanz einer andern Tangart **Fucus vesiculosus** gegen den Kropf und im Allgemeinen um alte Drüsenverhärtungen zu erweichen, bis man zuletzt auch den

darin enthaltenen wirksamen Stoff, das daraus gewonnene Jod, zu demselben Gebrauche anwendete. Es ist eine sonderbare Thatsache, daß man auch in Südamerika in den Gegenden, wo der Kropf herrscht, die Stengel einer Laminaria als gleiche Medicin verkauft. Die davon Behafteten befreien sich davon oft, indem sie die Alge wie Taback kauen. Die Schnitte dieser Stengel nennen sie Palo coto. An den Küsten von Peru gebraucht man einen Tang als natürlichen Verband, als Collodium oder Heftpflaster. Der naß aufgelegte Tang trocknet bald auf durch die Wärme des Körpers und dann liegt er fest auf, bis man ihn durch abermaliges Anfeuchten mit Wasser wieder aufweicht.

Die Meeresalgen liefern nicht nur der Arzneiwissenschaft brauchbare Stoffe, sie finden auch manichfache anderweitige Anwendung.

So bringt der Landbebauer die vom Meere ausgeworfenen Tangmassen zu gewissen Zeiten als Dünger auf seinen Acker. Die Laminaria bulbosa liefert einen ausgezeichneten Dünger und die Ackerbauer der Umgegend von Brest z. B. sammeln sie mit Sorgfalt. Diese Gewächse pflanzen sich glücklicherweise mit einer großen Schnelligkeit fort. Greville erzählt daß Alaria esculenta in Zeit von sechs Monaten, seit dem letzten Einsammeln, eine Länge von mehr als sechs englischen Fußen erreichte.

Die Stiele der Laminarien werden auf der ganzen Küste der Bretagne gesammelt und dort als ein ausgezeichnetes Brennmaterial geschätzt. Es ist das Holz der Armen; sie gebrauchen es, um eine Suppe zu kochen und den Backofen zu heizen, da es eine sehr lebhafte Wärme und wenig Rauch verursacht. Auf Isle de Sein, wo es Calcougnes heißt, verkauft man einen Karren voll für 12 Franken. Um aber als Feuerung angewendet werden zu können, läßt man es 4 Monate auf dem Felsen und am Ufer, um daselbst vollständig auszutrocknen.

In armen Gegenden werden viele Algen als Nahrungsmittel, selbst als Viehfutter verwendet. Das ist z. B. in Irland und Schottland der Fall zur Zeit der Noth, wo

man Alaria esculenta (die Mittelrippe derselben), Iridaea edulis, Ulva latissima, Porphyra vulgaris, vorliegenden Chondrus crispus und Sphaerococcus palmatus (der Dulce der Schotten, der Dillisk der Iren.) gebraucht. Am Mittelmeer wird letztgenannte Pflanze zu schmackhaften Suppen gekocht. Besonders ist dies auch mit Rhodymenia palmata der Fall. Die Durvillaea utilis wird auch auf dem Markte von Valparaiso als angenehmes Nahrungsmittel verkauft. Bereitet man Schnitte dieser Pflanze mit fetter Brühe, so wird die letztere ein wenig schleimig und zuckerig, erhält aber einen ausgezeichneten Geschmack. Die Plocaria lichenoides verdient vielleicht den ersten Rang in der Küche. Nach Harvey wendet man sie unter dem Namen Moos von Ceylon an. Die Chinesen reinigen den erwähnten Tang, ebenso Gloeopeltis tenax, zunächst in süßem Wasser, lösen ihn in warmem Wasser zu einer dicken klebrigen Flüssigkeit, die beim Erkalten zu Gallerte gerinnt, beim Erwärmen wieder flüssig wird. Sie wird wie Leim und Gummi angewendet, besonders aber zu Firniß für das Papier der Laternen und zu Schlichte bei Gaze und Seidenstoffen. In Schottland macht man aus den frischen Stengeln der Hafgygia digitata Messerstiele, indem man in ein Stück des Stengels die Klinge hineinstößt und jenes austrocknen läßt. Der Griff wird hart wie Horn. Die 10—15 Meter langen dünnen Stengel der Chorda filum (in Schottland Lucky Minny's tine genannt) werden halbtrocken zusammengedreht und getrocknet von den Hochländern als Angelschnüre verwendet. Indem sie durch Kochen gallertartig wird, liefert sie in dieser Gestalt ein sehr nahrhaftes Essen, oder wird zum Steifmachen anderer Gerichte angewendet. Sehr geschätzt ist im südlichen und südöstlichen Asien der Sphaerococcus spinosus, der Agal-Agal der Chinesen, wie in gleicher Weise Gigartina speciosa am Swanriver in Neuholland. Man speist in China noch eine Art Nostoc, den Nostoc edule; man macht davon nahrhafte Suppen, deren Geschmack durchaus nichts Unangenehmes hat. An den Felsgestaden Westeuropa's sammelt man im Winter (die

Sommerpflanze ist nicht beliebt) die **Porphyra vulgaris, purpurea** und **laciniata**, kocht dieselben zu einer dunkelbraunen, halbflüssigen Masse ein und bringt sie unter dem Namen Marine-sauce als eine beliebte, besonders mit etwas Citronensaft oder Essig versetzt, äußerst schmackhafte Brühe in den Handel. **Sphaerococcus palmatus** wird als „Schaftang" auf den Inseln und an den Küsten des nordatlantischen Oceans, besonders auf den Faröer-Inseln zu Schaffutter verbraucht. Im ganzen Nordeuropa sind Tange als Winterfutter für Vieh sehr geschätzt. In Schottland und Norwegen geht das Vieh regelmäßig zur Ebbezeit an den Strand und weidet **Fucus vesiculosus** und **F. serratus** ab. Dieselben Tange werden in Norwegen und Lappland gekocht und mit grobem Mehl vermischt als Mastfutter für Schweine, Pferde und Rinder verfüttert. — Einen der größten industriellen Vortheile für den Menschen lieferte früher die Bereitung der Soda aus den Algen. Die zu diesem Behufe geschätztesten Arten sind: **Fuscus vesiculosus, nodosus** und **serratus**, die **Himanthalia lorea, Laminaria digitata, Haligenia bulbosa** und **Chorda Filum**.

Schon unsere Süßwasseralgen sind für die kleine Thierwelt unserer Bächlein und Teiche von Bedeutung. Die Confervenbüschel (die Nixenhaare des gemeinen Lebens) wimmeln von kleinen Krustenthierchen, Flohkrebsen und Insektenlarven, kaum ist es möglich einige Faden irgend einer Schrauben- oder Schleimfaser, oder eine Portion Diatomeen unter das Gesichtsfeld des Mikroskops zu bringen, ohne daß nicht zu gleicher Zeit ganze Schaaren von den verschiedensten Infusorien zwischen ihnen bemerkt würden. Daß zwischen dem Ausathmen der Wasserthiere und Wasserpflanzen ein ähnlicher Austausch der Stoffe stattfindet, wie ein solcher für die Thiere und Pflanzen des Oceans der Atmosphäre nachgewiesen worden ist, erscheint sehr wahrscheinlich. In die Augen fallender ist aber die Wichtigkeit der Algen des Meeres für die thierische Bevölkerung des letzteren.

Viele Tange des Meeres sind so wunderbar gestaltet,

so prachtvoll gefärbt, in so reicher Anzahl und so ungeheurer Länge vorhanden, daß sie im Stande sind, die Tiefen des Meeres zu märchenhaften Zaubergärten umzugestalten. Die Tangarten reichen von moosartiger Kleinheit bis weit über die stolze Höhe der Mammuths- und Gummibäume, denn viele werden 700, ja bis 1500 Fuß lang. Während der prächtig goldrothe Korallentang und die braune, spannlange Schotendrahle (Ectocarpus) das niedliche Miniaturbild eines unendlich verzweigten Baumes sind, und das purpurrothe Stengelmoos Islands in ein zollbreites, handförmiges Lappenblatt sich erweitert, sind andere gleich den Palmen mit wallenden Blattwedeln geschmückt. Und wie die Blätter und Zweige der Wälder des Festlandes sich wiegen und schaukeln auf den elastischen Wellen der Luft, oder stöhnend und ächzend mit dem Sturme ringen, so wiegen und schaukeln sich die klafterlangen Tangblätter auf den Meereswogen und ringen mit dem Ocean, der sie mit rauher Hand aus dem Boden reißen möchte. Hier und da gelingt ihm dies und dann treibt er sie in meilenlangen, Hunderten von Fuß breiten Streifen gegen die Küsten.

Wie die Pflanzen der Erdoberfläche in ihren Arten wechseln je nach dem Breitengrade oder der Höhe des Standortes, so wächst auch nicht jede Tangart überall, sondern hat ihren bestimmten Bezirk. Die Tange heften sich mit ihren finger- und krallenartigen Wurzeln an den Felsenboden so fest an, daß sie, wenn stürmische Wogen an ihren obern Theilen zerren und ziehen, Felsenstücke losreißen und wie Anker mit fortschleifen. Im Allgemeinen lieben sie die Nähe der Küste oder wenigstens festen Boden und reichen nur etwa bis 40 Faden in die Tiefe hinab. Solche Tange welche in die Tiefe gehen, gleichen denen, welche in höheren Breitegraden gedeihen: außerdem wechseln die Arten, je nachdem sie im Hoch- oder Tiefwasser stehen. Man findet sie in jedem Meere, am riesenhaftesten werden sie in den Polarmeeren, besonders in dem südlichen.

Von manchen Tangen findet man große Flächen bedeckt, die endlosen Wiesen gleichen. Die gewaltigste schwimmende Tangwiese, die Sargassosee, befindet sich zwischen den An-

tillen und den Azoren, ist 6 mal so groß wie Deutschland, so daß Columbus 14 Tage brauchte, um über sie hinzusegeln. Man nennt jene Tangart nach der Form ihrer erbsengroßen Schwimmblasen Beerentang (**Sargassum bacciferum**). Seine einzelnen Pflänzchen sind zwar nur 1 bis wenige Spannen lang, schwimmen aber zu Millionen in kleinern oder größern Trupps bei einander. Eine kleine schwimmende Bank aus Tangen ist zwischen den Bahama-Inseln und Bermuda und eine dritte findet sich im Stillen Ocean an der Küste von Kalifornien. Um Kerguelen, eine Insel des Südpolarmeeres, hat sich ein Seetangring von 90 Fuß Breite in einer Entfernung von 20 Faden vom Lande gelegt, so daß es den Schiffen fast unmöglich wird, ans Land zu gelangen. An den Falkland-Inseln erreichen Lessonien, die sich mit Hunderten von starken Fasern an die Felsen des Meeresbodens klammern die Dicke eines Mannsschenkels. Neben ihnen bildet der Riesentang (**Macrocystis pyrifera**) Taue von mehreren Hundert Fuß Länge, bis sie die Oberfläche des Wassers erreichen und dort ihr ebenso massenhaftes Blattwerk ausbreiten.

Die unendlich verschiedenen Arten der Tange bilden die unterseeischen Waldungen, indem sie in buntem Gemisch und mannichfacher Verflechtung durcheinander wachsen, ihre Zweige verschlingen, hier Lauben und Gänge, dort unentwirrbares Dickicht bilden, hier freies Wiesenfeld offen lassen, wo kleinere Meerespflanzen die rosenrothe Rasendecke bilden. Da schillern und blitzen die bunten Farben der verschiedenen Arten durch einander, die bei jedem Wellenschlage und der dadurch veränderten Lichtbrechung in andern Farben spielen. Ueppig mit tausend mannigfachen Gestalten, theils dem Boden sich anschmiegend, theils mit krausen Laubbüscheln emporragend, theils langhingestreckt mit wallenden Wedeln der Bewegung des Wassers folgend, stehen die Tange in hellem und dunklem Grün, in prachtvollstem Roth und Gelb glänzend im Widerschein des Lichtes. Millionen von Seethieren der verschiedensten Art nähren sich von diesen Pflanzenmassen.

Die Armleuchtergewächse (Characeen.)

Die Armleuchtergewächse stellte man früher ihres Gesammtansehens wegen zu den Algen. Ihre Befruchtungswerkzeuge und die Art ihrer Keimung ähnelt jedoch denjenigen der Moose. Man betrachtet sie deshalb gegenwärtig als eine besondere Familie, welche die Mitte hält zwischen Algen und Moosen, sowie überhaupt zwischen Lager- und Stammpflanzen.

Die beiden Gattungen **Chara** und **Nitella**, aus denen die Familie besteht, haben ihre zahlreichen Arten über die ganze Erde vertheilt, wachsen aber stets in Süßwasser untergetaucht. Der Stengel der Armleuchtergewächse ist aus Gliedern zusammengesetzt. Ein solches Glied besteht bei **Nitella** aus nur einer langen, walzenförmigen Zelle, bei **Chara** ist diese Mittelzelle noch von einer Schicht schraubenförmig gewundener Rindenzellen umgeben. An den Gelenken, da wo je 2 Zellen sich berühren, findet sich ein Quirl oder Wirtel von einfachen walzenförmigen Zellen, die jedoch kürzer als der Stengel sind und Aeste oder Axen zweiter Ordnung bilden. Diese Aeste sind zwei- oder mehrgliederig, zwei- oder dreitheilig und tragen an ihren Enden kleine Büschel oder paarweise gestellte, kurz walzenförmige Zellen, die man als Blätter bezeichnet. Dieselben sind gewöhnlich auf der Seite, welche der Hauptaxe zugekehrt ist.

Beim Keimen der Sporenfrucht entwickelt sich aus letzterer zunächst ein Vorkeim. Ihre Mittelzelle erwächst zu einem fadenförmigen, aus langen Gliederzellen und 1 bis 2 Wurzelbüschelchen bestehenden Gebilde. Aus einem rückwärts der Spitze gelegenen Gliede dieses Vorkeims sprosst dann der Stamm der blättertragenden Pflanze hervor.

Die ungeschlechtliche Vermehrung der Armleuchtergewächse geschieht auf mehrfach verschiedene Weise. Manche Arten bilden unterirdische, stärkemehlhaltige Knollen, mit sehr verkürzten Blattquirlen von zierlicher Regelmäßigkeit, die durch Sprossung neue Pflanzen erzeugen. Sie sind bei Chara stelligera weiß, steinhart und regelmäßig sechsstrahlig. Andere bilden aus den Knoten des Stengels sogenannte Zweigkeime, welche dem aus der Spore entstehenden Vorkeime ähneln. Alte überwinterte oder abgeschnittene Stöcke mancher Arten treiben auch aus den Blattachseln Sprossen, welche man als nacktfüßige Zweige bezeichnet hat, weil ihrem untersten Stengelglied die Rindenschicht fehlt.

Die männlichen Befruchtungswerkzeuge nennt man Antheridien, die weiblichen bezeichnet man hier als Sporenknospen. Beide Organe kommen entweder auf derselben Pflanze vor und sind dann einhäusig, oder sie sind als zweihäusig auf verschiedene Stöcke vertheilt.

Die Antheridien sind kugelig, ½ bis 1 Millimeter dick und machen sich durch ihre lebhaft rothe Färbung leicht bemerklich Sie sind außen gebildet durch 8 strahlig gelappte Rindenzellen, die man als Schilder bezeichnet und enthalten im Innern gegen 200 gewundene Fäden. Jeder solcher Faden besteht aus einer Reihe scheibenförmiger Glieder, deren Zahl auf 100—200 steigt. In jeder dieser 20,000 bis 40,000 Zellen entsteht ein Spermatozoid, d. i. ein dünner, an einem Ende verdickter Faden, der schraubenförmig gewunden ist und an seinem spitzen Ende 2 lange feine Wimpern trägt. Bei völliger Reife trennen sich die 8 Schilder der Antheridien von einander, die Spermatozoiden schlüpfen aus ihren Mutterzellen und schwimmen mehrere Stunden, mitunter selbst einen Tag lang, lebhaft im Wasser umher.

Die Sporenknospe (das weibliche Organ) ist länglichrund und steht auf einem kurzen, aus einer einzelnen Zelle bestehenden Stielchen. Sie enthält im Innern eine große, eirunde Mittelzelle, welche von 5 langen Schläuchen spiralig umwunden ist. Ueber dem Scheitel der Mittelzelle richten

sich die Enden der Schläuche auf und bilden das sogenannte Krönchen, welches einen engen, nach der Mittelzelle führenden Kanal umschließt. Bei der Gattung Nitella befindet sich an jedem Stück des Krönchens nach Innen ein fingerförmiger, vorspringender Fortsatz. Diese 5 Fortsätze bilden im Kanal eine Art Reuse, durch welche wahrscheinlich die Spermatozoiden eingelassen, dann aber zurückgehalten werden. Das Eindringen der Spermatozoiden in die Sporenknospe ist zwar bis jetzt noch nicht beobachtet worden, wird aber aus allen Umständen als sicher angesehen. Später (nach erfolgter Befruchtung) schließen sich die Zellen des Krönchens dicht zusammen. Die Wände der Hüllschläuche bedecken sich mit Blattgrünkörnern, die später röthlichgelb werden. Die rasch sich vergrößernde Mittelzelle füllt sich mit Protoplasma, Stärke und Oeltröpfchen. Allmälig werden auch die Windungen der Hüllschläuche dichter und zahlreicher. Die innere Wand dieser Schläuche verdickt sich, verholzt und wird schwarz. Die reife Sporenfrucht erscheint von einer harten schwarzen Schale umgeben, welche ihre Widerstandsfähigkeit gegen äußere Verletzungen bedeutend erhöht. Schließlich fällt die Spore ab und bleibt auf dem Grunde des Gewässers liegen. Solche Arten, bei denen die Sporen bereits im Herbst keimen und welche als junge Pflänzchen den Winter überdauern, bezeichnet man als zweijährige; jene dagegen, deren Sporen erst im nächsten Frühjahr zu keimen beginnen, werden als einjährige betrachtet.

Da die Armleuchtergewächse in den meisten stehenden und langsam fließenden Gewässern unsrer Heimat verbreitet sind, wird auch der Algensammler bald mit ihnen Bekanntschaft machen. Ihre Aufbewahrung ist zwar nicht schwierig, erfordert jedoch einige Vorsicht, da viele Arten leicht zerbröckeln.

25. Chara foetida, A. Braun, Stinkender Armleuchter.

Die Gattung Armleuchter (Chara) unterscheidet sich von der ebenfalls an denselben Stellen in Deutschland vorkommenden Gattung Nitella vorzugsweise dadurch, daß bei ersterer Stengel und Aeste aus je einer Mittelzelle bestehen, die von Rindenzellen schraubenförmig umgeben ist. Bei Nitella dagegen besteht jedes Stengel- und Astglied lediglich aus einer einzigen, glasartig glänzenden Zelle, ohne weitere Umhüllung.

Am untern Theile endigt der Stengel in zarte durchsichtige Fasern. Es sind dies einfache, sehr verlängerte, röhrenförmige Zellen, welche die Stelle der Wurzeln versehen, die Pflanze im Boden befestigen und ihr Nahrung zuführen. Der Stengel verlängert sich durch einfache Theilung seiner Gliederzellen.

Bei dem gemeinen stinkenden Armleuchter sind die Strahlen der Fruchtwirtel ungleich entwickelt; die äußeren bleiben sehr verkürzt, meist warzenförmig, die innern sind so lang, meistens länger als die Sporenfrucht. Sporenknospe und Antheridien kommen auf derselben Pflanze vor. Das ganze Gewächs erreicht auf dem Grunde von Teichen und seichten Landseen, so wie in Sümpfen und langsam fließenden Gewässern eine Länge von 15 bis 50 Centimeter. Die Quirle sind ziemlich entfernt von einander, gewöhnlich 8strahlig. Die Strahlen bestehen aus 4 bis 6 Gliedern, deren 2 bis 4 untere Glieder gewöhnlich fruchtbar sind. An den Gelenken befindet sich ein Wirtel einzelliger Strahlen, welche sich ziemlich scharf zuspitzen. Die 4 äußern dieser Aestchen oder Blättchen bleiben kurz, warzenförmig, die 4 innern verlängern sich und zwar zwei davon stärker als die andern beiden. Sie werden entweder ebensolang oder länger als die Sporenfrucht. Letztere befindet sich oberhalb, in der Achsel jener Blättchen, das Antheridium unterhalb derselben.

Die Seitensprossen, von denen sich bei Chara immer einer in der Achsel des ältesten, bei Nitella je einer in

den Achseln der beiden ältesten Blätter des Quirles entwickelt, wiederholen den Hauptstamm in allen Verhältnissen.

Der gemeine Armleuchter ist je nach dem Standort sehr veränderlich in der Größe, Stärke und im Gesammtansehn. Gewöhnlich ist er graugrün, ja selbst weißlich gefärbt und sehr leicht zerbrechlich. Mitunter ist er von Kalk inkrustirt und dadurch hart und starr. Die Armleuchter entziehen dem im Wasser aufgelösten doppelkohlensauren Kalk die Hälfte seiner Kohlensäure und bewirken dadurch, daß sich der übrig bleibende einfachkohlensaure Kalk an ihrer Oberfläche, ja selbst theilweise in ihrer Rindenschicht niederschlägt. Sie veranlassen hierdurch am Grunde von Landseen und Sümpfen die Entstehung von Schichten aus Kalktuff.

Sollen dergleichen inkrustirte Arten für die Sammlung zubereitet werden, so legt man sie eine Zeit lang in Wasser, welchem etwas Salzsäure zugesetzt ist. Bei vielen andern Armleuchterarten befinden sich auf der Oberfläche mehr oder weniger verlängerte Zellen, die bald Warzen, bald Stacheln darstellen. Unmittelbar unter und über dem Astquirl bilden diese Auswüchse einen Kranz, die übrigen stehen zerstreut, oberhalb des Astquirls bis zur Mitte aufwärts, unterhalb des Astquirls bis zur Mitte abwärts gerichtet.

Den Artnamen erhielt unser Armleuchter von dem sehr unangenehmen Geruche, den er entwickelt. Die meisten seiner Verwandten ähneln ihm hierin mehr oder weniger. Man bezeichnet den Stoff, welchem man diesen Geruch zuschreibt, mit dem Namen Puterine. Besonders entwickeln die Characeen einen mephytischen und sehr nachtheiligen Hauch, sobald sie faulen. Die Sümpfe und Seen Italiens sind stellenweise, z. B. in den Maremmen und pontinischen Sümpfen, reich an den Vertretern dieser Gattung. Durch zeitweisen Zutritt des Meereswassers, so wie durch stellenweises Eintrocknen der flacheren Basins wird unter Italiens heißer Sonne jener Verwesungsprozeß rasch eingeleitet und wird als die Hauptursache zur Entstehung der Malaria bezeichnet, jener Fieber und Tod bringenden bösen Luft, welche Städte entvölkert und ganze Landschaften verödet.

25. Chara fragilis. Desvaux.
Zerbrechlicher Armleuchter.

Der zerbrechliche Armleuchter kommt an ähnlichen Standorten vor wie der gemeine, jedoch nicht so häufig, sondern nur stellenweise hier und da. Bei ihm sind die Strahlen der Fruchtwirtel fast alle gleich entwickelt, die äußern niemals zu Wärzchen verkürzt. Er erreicht eine Höhe von 10 bis 40 Centimeter, hat eine lebhaft grüne Färbung, erscheint mitunter undeutlich gestreift und ist sehr zerbrechlich. Kalkanlagen kommen bei ihm selten vor, dagegen findet man an seinem Grunde mitunter gelbliche Brutknospen. Die Quirle stehen von einander entfernt, sind gewöhnlich 6- bis 8strahlig, am Grunde von einem Kranze aus Wärzchen umgeben, die sich mitunter haarförmig bis 2 Millimeter verlängern. Die Strahlen sind 6- bis 10gliederig. Das Endglied entbehrt der Rindenschicht, bisweilen ist das auch schon bei dem vorletzten Gliede der Fall. Die Spitze wird durch eine pfriemenförmige Zelle gebildet. Die unteren 3 bis 5 Glieder haben Wirtel von je 8 Strahlen, von denen die äußeren sehr verkürzt, die innern so lang oder länger als die eirundliche Sporenfrucht sind. Letztere zeigt 12 bis 13 Reifen.

Die Armleuchtergewächse sind durch die Größe ihrer Zellen ausgezeichnet und bieten in letztern eigenthümliche Bewegungserscheinungen. Sie sind erfüllt von einem mehr oder minder flüssigen Schleim (Protoplasma). Bei allen jungen Zellen liegt in dem, das ganze Innere erfüllenden Protoplasma der Zellenkern. Vermehrt sich eine Zelle durch Zweitheilung, so löst sich vorher der Zellenkern auf und statt seiner bilden sich zwei neue. Bei dem weitern Wachsthum der Zelle entstehen im Protoplasma sogenannte Vacuolen, d. h. Tropfen von wässerigem Zellsaft, die schließlich zu dem großen Saftraum in der Zellenmitte zusammenfließen. Das Protoplasma bildet dann einen dicken Beleg der Zellenwandung und beginnt jetzt eine kreisende (rotirende) Bewegung, die immer dem längsten Wege der Zelle folgt. Der Zellenkern löst sich um diese Zeit auf,

während Chlorophyllkörner sich bilden. Die Chlorophyllkörner kleben an der Innenseite der äußersten dünnen, ruhenden Protoplasmaschicht. Sie nehmen keinen Theil an der Kreisbewegung der weiter nach innen liegenden Protoplasmaschichten, sind aber in derselben Richtung, in welcher sich die Srömung bewegt, geordnet. Die Strömung des Protoplasma ist nächst der ruhenden Wandschicht am schnellsten und wird nach innen immer langsamer.

Eigenthümliche Wachsthumsverhältnisse finden auch statt bei der Rindenbildung an den Stengeln und Aesten der Armleuchter. Jeder Seitenstrahl (oder Blatt) beginnt mit der Bildung eines Knotens (Basilarknoten), durch welchen er mit dem Stammknoten verbunden ist. Diese Grundknoten sind die Ausgangspunkte für die Bildung der Rinde. Von dem Grundknoten jedes Blattes läuft ein Rindenlappen abwärts und einer aufwärts. In der Mitte des Stengelgliedes treffen daher eben so viele absteigende Rindenlappen als Strahlen oder Blätter im Quirle sind, mit den vom nächsten unteren Quirlen aufsteigenden Rindenlappen zusammen. Die Zahl der letztern ist jedoch um eins geringer, weil der Strahl (das Blatt), in dessen Achsel der Seitensproß steht, keinen aufsteigenden Lappen bildet. Die Rindenlappen schließen sich seitlich dicht zusammen und bilden eine geschlossene Hülle um das Stengelglied. In der Mitte desselben schieben sich die auf- und absteigenden Rindenlappen ähnlich wie ein Zellgewebe in einander. Die Rinde erzeugt sich so früh, daß sie bei den Stengelgliedern von Anfang an vorhanden ist. So wie sich letztere verlängern folgen ihnen auch die Rindenlappen genau in ihrer ganzen Ausdehnung an Länge und Dicke. Jeder Rindenlappen wächst gleich dem Stamme mittelst einer Scheitelzelle fort.

In früheren Abschnitten des Erdenlebens, als sich noch gar kein Festland aus den Fluthen des Oceans gehoben hatte, waren von den Pflanzen die Algen auch die einzigen, also die frühesten Bewohner des Erdkörpers. Sie müssen sich also schon in den untersten Schichten des vom Wasser abgesetzten Landes finden. Leider enthalten die conferven-

artigen Süßwasseralgen eine zu geringe Menge Kohlenstoff, mußten also auch bei den langen Zeiträumen und den zerstörenden Einwirkungen, welchen sie ausgesetzt waren, meistentheils spurlos zerstört werden, oder konnten nur schwache Anzeichen ihrer Existenz auf uns überkommen lassen. Trotz den Schwierigkeiten, welche sich dem Forscher bei der Untersuchung vorweltlicher Algen entgegenstellen, hat doch der rastlose Fleiß allein innerhalb der Grenzen von Deutschland 30 confervenähnliche Gewächse unterschieden. Besser erhielten sich die festeren Tangarten an solchen Lokalen, welche zu einer Aufbewahrung für Jahrtausende sich eigneten. Man kennt 120 Arten derselben, die aus der Vorzeit stammen. Die verschiedenen Arten dieser 150 bekannt gewordenen vorweltlichen Algen sind theils im Kupferschiefer, theils in der Kreide, dem lithographischen Schiefer, dem Jura- und Muschelkalk, theils auch im Keuper, Lias und den Flötzen der Tertiärformation aufgefunden worden. Von den vorweltlichen Armleuchterarten haben sich besonders die Früchte (Fig. 18. u. 19.) gut erhalten.

Am günstigsten sind die Diatomeen durch ihren Kieselpanzer zur Dauer durch lange Zeiträume organisirt, daher treten aber auch Lager von abgestorbenen Diatomeen, sowohl von solchen Arten, die früher existirten, als auch von solchen, welche heutiges Tages noch lebend vorkommen, in bedeutender Mächtigkeit auf. Sie wurden zuerst in Böhmen bei Franzensbad entdeckt. Der Polierschiefer von Bilin in Böhmen besteht ganz aus solchen Kieselzellen. Gegen 12 bis 14 Meter tief ist fast die ganze Lüneburger Heide aus ähnlichen Kieselzellen todter Diatomeen zusammengesetzt. Dreifach, wenn auch weniger rein an andern erdigen Beimischungen, wird dieses ungeheure Lager von einem andern übertroffen, auf welches Berlin gebaut ist. Die Stadt Richmond in Virginien steht auf einem Diatomeenlager von 6—7 Meter Mächtigkeit.

Rückblick.

Die Algen sind Zellenflanzen, welche im Wasser (nur wenige auf feuchter Erde) wachsen. Von den einfachsten Algen führen Verwandtschaftsreihen zu den höchstentwickelten Formen dieser Familie, andererseits ähneln sie aber auch den niedrigst organisirten Pilzen, sowie die Brutzellen mancher Flechten völlig gewissen Algenformen gleichen.

Die fortschreitende Vervollkommnung der Algen innerhalb der Familien geschieht theils durch Ausbildung der einzelnen Zelle, dann durch die verschiedenen Verbindungsweisen der Zellen und endlich durch mannichfaltige äußere Gliederung und Wachsthum nach verschiedenen Richtungen.

Es finden hier die stärksten Größenunterschiede statt. Von mikroskopischer Kleinheit der Diatomeen steigert sich die Massenentwickelung bis zu den Riesentangen, den längsten aller bekannten Pflanzen, welche Hunderte von Metern messen. Häufig vereinigen sich auch zahlreiche Einzelpflanzen zu Gesellschaften, welche als ein Ganzes erscheinen.

Die einzelne Algenzelle besitzt eine Zellhaut, (bei Manchen mit Ablagerung von Kieselsäure oder Kalk) und im Innern einen Protoplasmakörper, letzterer oft mit Tropfen aus wässrigem Zellsaft (Vacuolen). Es finden sich häufig Stärkekörnchen, ein Zellenkern und Blattgrünmassen, welche nicht selten Ringe, Bänder, Sterne u. dgl. bilden. Die Zellhaut verholzt nur in seltenen Fällen, dagegen zeigt sie häufig Neigung zur Auflösung in Schleim oder zur Ausscheidung des letzteren, mitunter besitzt sie nach außen Vorsprünge.

Die Verbindung der Zellen unter sich ist höchst mannichfaltig. Bei den einfachsten Formen bleiben die Zellen einzeln, bei andern verbinden sie sich zu Fäden, Zellenflächen oder Zellenkörpern. Es kommen auch Einschachtelungen von Zellen vor, bei denen sich wiederholt Tochterzellen innerhalb der Mutterzellen bilden und länger verbleiben, ebenso verbinden sich Zellen, welche zuvor frei waren, nachträglich zu eigenthümlichen Scheiben, Netzen, Geweben u. s. w. Es treten Einzelzellen in bedeutender

Größe ($^2/_3$ Meter) auf, welche durch sackartige Verzweigungen die Formen höherer Pflanzen nachahmen. Bei den größeren Tangen zeigt sich gewöhnliche Zellgewebbildung: außen kleiner und fester, innen größer und lockerer. Wurzeln und Haftorgane sind häufig vorhanden, erstere nennt man jedoch, weil ihnen die Wurzelhaube fehlt, Rhizoiden.

Die Vermehrung geschieht auf ungeschlechtliche und auf geschlechtliche Weise. Häufig findet hierbei ein Generationswechsel statt, so daß Geschlechtspflanzen ungeschlechtliche erzeugen und diese wieder Geschlechtspflanzen.

Die ungeschlechtliche Vermehrung geschieht durch Zweitheilung, durch unbewegliche Vierlingssporen (Tetrasporen) und durch Schwärmsporen (Zoosporen, welche einen sehr verschiedenen Ursprung haben können). Manche solcher Schwärmsporen keimen sofort, nachdem sie zur Ruhe gelangt sind, andere keimen erst nach längerer Pause.

Die geschlechtliche Fortpflanzung geschieht bei den verschiedenen Ordnungen auf sehr manchfache Weise. Die einfachste Form ist die Conjugation oder Kopulation. Bei den Diatomeen, Desmidien und Conjugaten vereinigen sich zwei anscheinend gleichartige Zellen; ihre Protoplasmakörper fließen ineinander, ziehen sich zusammen und bilden eine mit einer Zellhaut versehene Spore.

Als männliche Befruchtungswerkzeuge treten bewegliche (bei den Florideen nicht bewegliche) Spermatozoiden auf, deren Mutterzellen man als Antheridien bezeichnet. Sie sind meist sehr klein, rundlich oder zugespitzt, mit einer größern oder geringern Anzahl von Wimpern versehen.

Das weibliche Organ: Ei, Keimbläschen, Befruchtungskugel, — ist viel größer als die Schwärmsporen, besteht aus verdichteter Protoplasmamasse und bildet sich in einer Zelle, welche man Eizelle, Oogonium (bei den Florideen Trichogyne), nennt. Bei vielen Algen ist die Befruchtung der Befruchtungskugel durch Spermatozoiden beobachtet worden. Letztere dringen in erstere ein und vermischen sich mit derselben. In Folge dessen bildet die bis dahin nackte Protoplasmamasse der Befruchtungskugel eine Zellhaut und gestaltet sich dadurch zur Eispore (Oospore).

Manche Eisporen liegen längere Zeit in Ruhe, — andere keimen gleich nach erlangter Reife. Manche erwachsen unmittelbar zu einer neuen ähnlich gestalteten Pflanze, andere erzeugen erst wieder Schwärmsporen oder einen Gewebekörper, aus welchem Schwärmsporen hervorgehen. — Manche Tange bilden Organe, welche die Fruchtformen (Beeren, Schoten u. a.) höherer Pflanzen nachahmen, die in Wirklichkeit jedoch nur lufterfüllte Schwimmblasen sind.

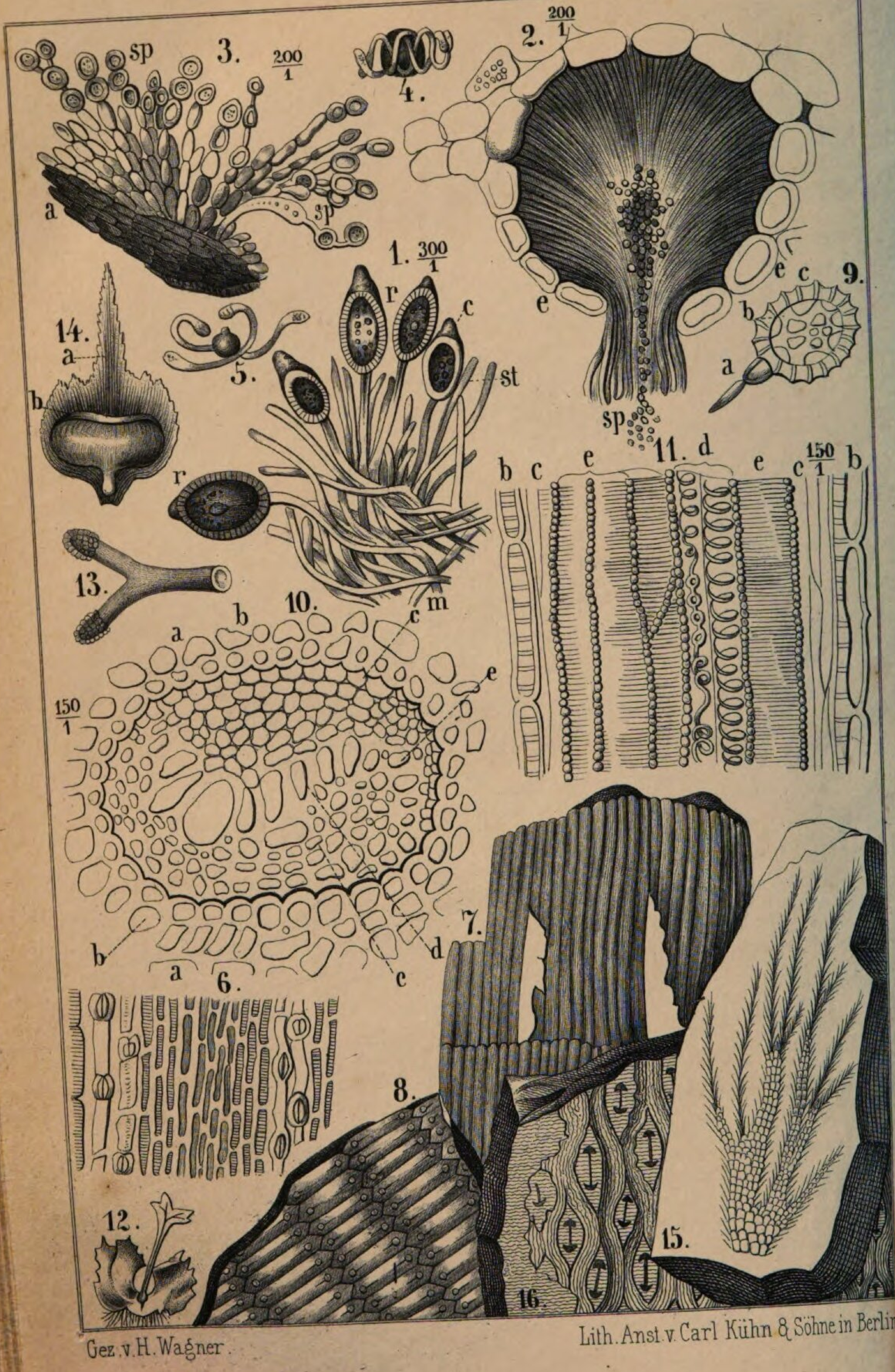
Manche Meerestange sind durch ihren Gehalt an Schleim, Jod u. s. w. technisch und medizinisch anwendbar, einige auch als Speise- und Viehfutter, andere als Brennmaterial. Die Süßwasseralgen haben sich in einzelnen Fällen durch Verunreinigung des Wassers nachtheilig gezeigt.

Eine genügende Systematik der Algen ist gegenwärtig nicht möglich, da die Entwickelung noch nicht bei allen Gruppen ausreichend beobachtet worden ist. Nicht wenige, bis jetzt als Arten beschriebene Formen mögen nur unfruchtbare Entwickelungsstufen anderer Gruppen sein.

Die Armleuchtergewächse (Characeen) betrachtet man als eine besondere Familie, welche die Algen mit den Moosen vermittelt. Sie besitzen gegliederte Stengel, die nur aus Zellen (nicht aus Gefäßen) bestehen und an den Knoten Wirtel von Aesten oder Blättern tragen. Der Inhalt ihrer Zellen zeigt interessante Bewegungserscheinungen. Sie erzeugen Knollen zu ungeschlechtlicher Vermehrung, außerdem aber auch Antheridien als männliche und Sporenknospen als weibliche Befruchtungswerkzeuge. Die Antheridien haben einen zusammengesetzten Bau und enthalten sehr zahlreiche fadenförmige Schwärmzellen (Spermatozoiden). Die Befruchtungskugel des weiblichen Organes wird von einer Hülle aus spiraligen Zellen umschlossen und durch eine Verlängerung des letztern gekrönt. Das Eindringen der Spermatozoiden durch den Mittelkanal des Krönchens in die Befruchtungskugel ist höchst wahrscheinlich. Die Sporenfrucht umhüllt sich mit einer harten Rinde und vermag lange ruhend auszudauern. Beim Keimen entsteht aus der Spore zunächst ein fadenförmiger Vorkeim, an welchem sich seitlich die Knospe zur Geschlechtspflanze bildet.

Inhalts-Verzeichniß.

Druck von F. L. Wagener in Lemgo.



Gez. v. H. Wagner.

Lith. Anst. v. Carl Kühn & Söhne in Berlin.

Wagner, Hermann

Führer ins Reich der Kryptogamen Für Lehrer und Schüler. Von Hermann Wagner

Bd.: 4

Bielefeld 1877